Les opinions émises dans les publications de la Société sont exclusivement propres à leurs auteurs ; la Société n'entend nullement en assumer la responsabilité (art. 23 du règlement intérieur).

La Société Linnéenne de Normandie ayant été reconnue *établissement d'utilité publique*, par décret en date du 22 avril 1863, a qualité pour accepter les dons et legs dont elle serait gratifiée.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE

DE NORMANDIE

FONDÉE EN 1823

Et reconnue d'utilité publique par décret du 22 avril 1863

6e SÉRIE. — 5e VOLUME

ANNÉE 1912

CAEN

E. LANIER, IMPRIMEUR

31, BOULEVARD BERTRAND, 31

1913

MARIN

05510

COMPOSITION DU BUREAU DE LA SOCIÉTÉ

Pour l'année 1912

Président	MM. Brasil.
Vice-Président . . .	Chemin.
Secrétaire.	Bigot.
Vice-Secrétaire . . .	Tison.
Trésorier	Chevrel.
Bibliothécaire . . .	Lortet.
Vice-Bibliothécaire.	Mazetier.
Archiviste.	Dr Catois.

Sont Membres de la Commission d'impression pour l'année 1912 :

MM. les Membres du Bureau :

Sudry, Dr Gidon, Drouet (sortant en 1914) ;

Dr Moutier, Houard, Dr Lebailly (sortant en 1913).

30543

SÉANCE DU 8 JANVIER 1912

Présidence de M. Drouet, puis de M. Brasil
Présidents.

La séance est ouverte à 8 heures et demie.

Sont présents : MM. Bigot, Brasil, Dr Catois, Chemin, Chevrel, Drouet, Dr Gidon, Houard, Lortet, Mazetier, Sudry, Tison.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté sans observations.

M. le Maire de Caen fait connaître que le Conseil municipal a accordé à la Société une subvention de 150 francs pour l'année 1912. Le Secrétaire adressera à M. le Maire de Caen l'expression des remerciements de la Société.

La Société décide de ne plus accorder sa collaboration financière au Bulletin des Sociétés savantes qui n'a pas paru depuis deux mois et qui est devenu avant tout un bulletin Bibliographique sans rapport avec les études de la Linnéenne.

Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau.

M. Houard, maître de conférences de Botanique à la Faculté des Sciences, présenté dans la dernière séance, est élu membre résidant.

Il est procédé à l'élection des membres du Bureau et de la Commission d'impression.

Sont successivement élus :

Président	MM. Brasil.
Vice-Président	Chemin.
Secrétaire	Bigot.
Vice-Secrétaire	Tison.
Trésorier	Chevrel.
Bibliothécaire.	Lortet.
Vice Bibliothécaire	Mazetier.
Archiviste	Dr Catois.

Membres de la Commission d'impression, pour 2 ans : MM. Sudry, Dr Gidon, Drouet : — pour 1 an : MM. Houard, Dr Lebailly.

Le Trésorier donne communication de ses comptes et de la situation financière. Une commission composée de MM. Drouet et Mazetier examine ces comptes qui sont reconnus exacts. La Société adresse ses compliments et ses remerciements à son dévoué trésorier, M. Chevrel.

COMMUNICATIONS

M. Tison signale qu'en recherchant le mode de nervation des larges feuilles et des pièces foliaires des cônes chez les Conifères il a trouvé partout la nervation dichotomique toutes les fois que ces pièces sont plurinerviées. Ses recherches ont porté sur les genres suivants : *Agathis*, *Araucaria*, *Podocarpus*, *Cedrus*, *Abies*, *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Larix*, *Biota*, *Cryptomeria*, *Sciadopitys*, *Libocedrus*, *Thuiopsis*, *Fitzroya*, *Cupressus*, *Juniperus*. Cette nervation dichotomique se rencontrant également chez les Cycadées et les Ginkgoacées actuelles ; il en résulte que ce mode de nervation, qui est le plus primitif, n'a disparu d'une façon définitive que chez les Angiospermes (Voir 6e série, 4e vol., p. 30 du Bulletin).

M. Brasil — *Présentation d'un spécimen de Fregilupus varius* appartenant à la collection zoologique de la Faculté des Sciences. M. Brasil résume l'histoire de cet oiseau éteint de la Réu-

nion, dont il n'existe dans les musées qu'une quinzaine d'individus. Il résulte des descriptions différentes données de ceux-ci et de l'étude de celui de Caen, que le bec peut se présenter sous deux aspects, plus grand et plus droit chez certains sujets, réduit et incurvé chez les autres. Ce dimorphisme est vraisemblablement en rapport avec le sexe, les oiseaux avec bec robuste étant les mâles. Le spécimen de la Faculté des Sciences a été acquis en 1863 à la vente du cabinet d'histoire naturelle d'Abel Vautier (Voir 6e série, 4e vol., p. 16 du Bulletin).

M. Chevrel fait une communication *sur le Troëne à fleurs jaunâtres* découvert en 1902 par notre confrère, M. Bedel, vétérinaire à Dozulé. Depuis cette époque, M. Bedel a trouvé, soit à Putot, soit à Annebault, sur la route de Caen à Rouen, quatre stations de cette variété de Troëne, à laquelle Corbière a donné le nom de *Ligustrum vulgare* var. *lutescens*.

De 1902 à 1912, soit pendant 10 ans, il n'a été constaté aucune modification dans la coloration de la fleur. Cette persistance semblerait indiquer que l'on se trouve en présence d'un caractère définitivement acquis. Cependant comme la nature du sol intervient parfois comme facteur dans la coloration des plantes, M. Bedel a offert au Jardin botanique de Caen, un certain nombre de jeunes pieds qui ont été remis à M. Lortet pour être plantés en sols variés.

M. Chevrel fait passer une photographie en couleurs prise par M. Bedel, et dans laquelle la nuance jaunâtre de la fleur de cette variété de Troëne est nettement perceptible.

A dix heures la séance est levée.

SÉANCE DU 5 FÉVRIER 1912

Présidence de M. Chemin, Vice-Président.

La séance est ouverte à 8 heures et demie.

Sont présents : MM. Bigot, Dr Catois, Chemin, Chevrel, Houard, Mazetier, Dr Moutier, Sudry, Tison.

Le procès-verbal de la séance du 8 janvier est lu et adopté sans observations.

La Société donne son approbation à la forme de la lettre de convocation qui a été adoptée pour la séance de ce jour, c'est-à-dire avec le procès-verbal de la séance antérieure. Le Secrétaire explique comment cette innovation sera peu coûteuse pour les finances de la Société. Certaines améliorations seront d'ailleurs apportées à l'avenir.

M. Chevrel rend compte de la réunion tenue par les délégués des bureaux des Sociétés savantes pour examiner les moyens de continuer le Bulletin des Sociétés. Le Secrétaire donne aussi des renseignements à la suite desquels la Société décide de maintenir sa délibération de janvier.

Le Président fait part du décès de M. Boutillier, décédé à Roncherolles (Seine-Inférieure), le 1er novembre 1911, à l'âge de 95 ans. M. Boutillier était membre correspondant de la Société depuis 1866. Il possédait une collection géologique célèbre, comprenant de belles séries provenant de fouilles qu'il avait effectuées dans plusieurs gisements du Bassin de Paris.

Le Président annonce encore le décès de M. Lemarchand, professeur honoraire à l'École de Pharmacie de Paris, décédé à Thiais (Seine), membre correspondant de la Société depuis 1868.

La Société décide d'insérer au procès-verbal l'expression de ses regrets.

Sur la demande de M. Gallier, la Société décide, à

titre d'essai pendant l'année 1912, de tenir ses séances mensuelles alternativement à 5 heures et à 8 heures et demie du soir. La séance du 4 mars aura lieu à 5 heures.

COMMUNICATIONS

M. Bigot fait une communication sur la *Géologie des environs de la Montagne de Beausoleil (Var).* — Cette région, située au N. de Draguignan, fait partie de la nappe de Bessillons, définie récemment par MM. Emile Haug et Léon Bertrand (1).

Elle est formée par des calcaires et des dolomies jurassiques plissés, avec anticlinaux de Trias et Infralias. La carte géologique (feuille Draguignan), figure un de ces anticlinaux d'Infra-lias entre Descoins et Chaudoin : il a été coupé par le grand travers banc exécuté à la Genestière par la Société des Mines de Beausoleil : les couches verticales de l'anticlinal sont bordées par les calcaires jurassiques en contact normal, sans faille. Plusieurs affleurements nouveaux d'Infra-lias ont été reconnus au N.-E. d'Hiesse et à l'E. du puits du Vieux-Fourneau. Au sud du puits Chailan, contre la route d'accession à la mine, des argiles rouges provenant de la décalcification des calcaires renferment des Brachiopodes (Rhynchonelles et Térébratules), du Bajocien inférieur. Au sud de l'anticlinal de Descoins, dans le ravin de Manescaou.

(1) Sur l'existence d'une grande nappe de charriage dans le Nord du département du Var (*C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 154, n° 3, 15 janvier 1912, pp. 147-150, avec 1 carte).

calcaires bajociens renfermant des *Stomechinus* et *Rhabdocidaris*.

Le gîte d'hématite exploité à Beausoleil est localisé dans les calcaires et dolomies du Jurassique inférieur. C'est un *gîte de substitution* comparable à ceux de la région du Canigou. Il est constitué par un remplissage de fissures avec élargissements résultant de la corrosion chimique des calcaires. Cette corrosion est peut-être contemporaine de la venue métallifère. Les parties stériles des fissures sont remplies d'argile rouge, compacte, appartenant au type *Haloysite*, qui accompagne les parois des *serrements* dans les parties stériles du gîte. Ces serrements correspondent à la rencontre des parois qui limitent les parties rétrécies des fissures décalcifiées. La venue métallifère s'est faite à l'état de sulfure : dans les travaux du Vieux Fourneau, les blocs d'hématite renferment fréquemment un noyau de pyrite.

Les plateaux et les croupes calcaires sont séparés par des dépressions fermées ou *plans* dont les eaux ne peuvent s'écouler que souterrainement. Dans le Plan d'Hiesse, à l'E. du Puits Chailan, l'écoulement dans ces conditions est en partie assuré par une crevasse située en face du Logis de Broyes.

Sur l'affleurement de la bande infra liasique de Descoins-Chaudoin, une dépression en entonnoir borde la route de Châteaudouble à l'Avelan, contre le groupe d'habitations ouvrières. Un peu plus à l'E. un effondrement d'une cinquantaine de mètres de diamètre, sur 15 mètres de profondeur, s'est

produit il y a une soixantaine d'années suivant l'axe anticlinal des calcaires infra-liasiques. Ces effondrements et les dépressions qui en sont les conséquences sont dus à la dissolution des calcaires infra-liasiques et des gypses sous-jacents.

Cette communication a été accompagnée de projections d'après des photographies recueillies au cours de cette excursion.

A 9 h. 3/4 la séance est levée.

SÉANCE DU 4 MARS 1912

Présidence de M. Chemin, Vice-Président

La séance est ouverte à 5 heures du soir.

Sont présents : MM. Bigot, Chemin, Chevrel, Dr Doranlo, Drouet, Gallier, Dr Gidon, Houard, Mazetier, Sudry.

Le procès-verbal de la séance du 5 février est lu et adopté sans observations.

Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont déposés sur le bureau.

Travaux intéressant la Normandie contenus dans les publications reçues :

Bull. de la Soc. des Amis des Sc. nat. de Rouen, 46e année, 1910 : Abbé *A.-L. Letacq*, Note sur la présence de la Grémille commune (*Acerina cernua* Cuv.) dans la Sarthe, à Saint-Ceneri-le-Gérei (Orne), pp. 67-70. — *Henri Gadeau de Kerville*, le Laboratoire de Spéléobiologie expérimentale d'Henri Gadeau de Kerville à Saint-Pair (Seine-Inférieure), pp. 73-91, 5 fig.-texte, 4 pl. — *Husnot, Gerbaut, Abbé Letacq*, Notes sur la flore des roches du Chatelier recueillies par —, p. 415-426.

Bull. de la Soc. des Sc. nat. de l'Ouest de la France 3e série, t. I, 4e trim. 1911 : *Jules Welsch*. La tourbe littorale du Croisic (Loire-Inférieure) et les dépôts analogues de l'Ouest de la France, p. 201-221.

La Société décide qu'en raison de la date de Pâques il n'y aura pas de réunion en avril; la prochaine séance aura lieu le lundi 6 mai, à 8 heures et demie du soir.

Le Secrétaire propose de tenir la prochaine réunion à Flers et environs dans la seconde quinzaine de Juin. Il est chargé des démarches nécessaires pour l'organisation de cette réunion.

COMMUNICATIONS

M. le Dr Doranlo. — *Sur un polissoir portatif trouvé à Reviers (Calvados).* — Cet instrument, malheureusement incomplet, est en grès rouge, étranger à la région. Il affecte la forme d'un prisme quadrangulaire, sur chacune des faces duquel a été pratiquée une cuvette de polissage. Il mesure 23 c/m de longueur sur 13 de largeur et 9 d'épaisseur. Son poids est de 4 k. 350. Bien que ce polissoir ne présente pas de rainures, il est facile de le rapprocher d'autres instruments analogues trouvés dans les départements voisins. L'absence à peu près complète des polissoirs dans le Calvados lui donne un intérêt spécial.

Ce polissoir provient du lieu dit *Castel*, où Tirard a signalé des vestiges de fortifications antiques. C'est d'ailleurs une station néolithique comme l'établissent quelques instruments en silex taillé ou poli présentés par M. Doranlo. Reviers lui-même est riche en antiquités préhistoriques, et le Dr Doranlo cite à ce propos diverses stations jusqu'alors inédites : le *Clos des Monts*, le *Morvard*, ce dernier endroit présentant des traces de fossés protégeant la base d'un promontoire fortifié (Voir Bull. 6e série, t. IV, p. 58).

M. le Dr Gidon donne des renseignements complémentaires sur le menhir dont M. le Dr Doranlo a parlé dans sa communication.

M. Bigot dit qu'il ne lui paraît pas douteux que le bloc présenté par M. Doranlo ait été utilisé à l'époque néolithique, mais il pense que c'est plutôt un affûtoir

qu'un polissoir, parce qu'il ne présente pas de rainures. Ce bloc n'a pas été nécessairement apporté de loin. C'est un gros galet de grès de May qui a pu être ramassé dans les alluvions anciennes de la Mue.

M. Bigot fait connaître que le Dr Hommey a recueilli à Macé (Orne), un petit polissoir à rainures et cuvettes, également en grès.

Comme le Dr Gidon et le Président, M. Bigot félicite M. le Dr Doranlo de ses trouvailles. Il dit qu'elles augmenteront encore nos connaissances sur l'homme préhistorique en Normandie, d'ailleurs beaucoup plus étendues et plus sérieuses que ne le ferait supposer l'introduction à l'Histoire de la formation du Duché de Normandie, récemment publiée par M. H. Prentout.

M. Bigot annonce que, dans sa dernière réunion, la commission des Monuments préhistoriques lui a accordé une très importante subvention pour exécuter des fouilles dans le gisement du Mont-Dol avant que le terrain de cet intéressant gisement ne soit affecté au cimetière de la commune.

Dans une lettre adressée à M. Chevrel, M. Delavigne annonce qu'il croit avoir vu sur la craie de Rouen des *Ligustrum* à fleurs jaunes comme ceux que M. Chevrel a signalés ; il pense que ce changement de coloration est en rapport avec la nature du sol.

M. Delavigne demande si l'on connait dans le Calvados des exemples de greffe en fente de pommier-reinette sur aubépine.

M. Houard. — *Galles des environs d'Alger.* — Les Cécidies décrites ici ont été récoltées aux environs d'Alger en janvier et février 1912 par M. René

Maire. Les sept premières sont entièrement nouvelles : les cinq autres ont déjà été signalées dans le Bassin de la Méditerranée.

1. *Helianthemum salicifolium* Pers. — Galle terminale des rameaux, en forme de bourgeon, renfermant une larve de Cécidomyide.

2. *Atractylis gummifera* L. — Segment foliaire transformé en une masse charnue, creuse, bourrée d'Anguillulides.

3. *Centaurea Seridis* L. var. *maritima* Lange. — Renflement charnu multiloculaire de la tige : larves blanches de Cynipide.

4. *Scabiosa rutæfolia* Vahl. — Lobes foliaires velus sous l'influence d'Ériophyides.

5. *Nerium Oleander* L. — Excroissances verruqueuses dues à *Myzus nerii* Fonsc.

6. *Lotus creticus* L. — Renflements caulinaires allongés.

7. *Pinus Halepensis* Miller. — Aiguilles tordues ou contournées en spirale.

8. *Galium saccharatum* All. — Diptérocécidie terminale.

9. *Salvia clandestina* L. — Boursouflures foliaires dues à l'*Eriophyes salviæ* Nal.

10. *Laurus nobilis* L. — Galles des fleurs engendrées par *Eriophyes Malpighianus* Cass. et Mass.

11. *Clematis flammula* L. — Saillies du limbe engendrées par *Epitrimerus flammulæ* Gerber.

12. *Erica arborea* L. — Galle de *Perrisia ericina* F. Löw.

A 7 heures, la séance est levée.

SÉANCE DU 6 MAI 1912

Présidence de M. Brasil, Président

La séance est ouverte à 8 heures et demie.

Sont présents : MM. Bigot, Brasil, Chemin, Drouet, Lignier, Mazetier, Dr Moutier, Sudry, Tison.

Le procès-verbal de la séance du 4 mars est lu et adopté sans observations.

Le Secrétaire donne lecture du procès-verbal de la réunion tenue le 1er mai par le groupe d'Alençon (Voir p. XVIII).

Le Président annonce le décès de M. Jules Hommey, médecin à Sées, Conseiller général de l'Orne, décédé à Sées le 29 mars, dans sa 83e année. M. J. Hommey était, avec M. Edouard Bureau, l'un des doyens de la Société, dont il faisait partie depuis 1858. Il se rattachait à cette pléiade de naturalistes qui ont fait l'honneur de la Linnéenne : les deux Deslongchamps, Morière, de Brébisson, Vieillard, etc. Il était lui-même un botaniste et un bryologue distingué. Nos confrères qui fréquentent les réunions linnéennes, savent combien il y apportait, tout récemment encore, d'enthousiasme juvénile. La Société décide que l'expression des particulièrement vifs regrets que lui cause la mort de M. J. Hommey, sera inscrite au procès-verbal.

Le Président fait connaître que deux de nos confrères ont été compris dans la promotion spéciale de la Légion d'Honneur, à l'occasion du 50e Congrès des Sociétés Savantes. M. Œhlert, membre honoraire, a été promu officier, et M. Gadeau de Kerville nommé chevalier. La Société adresse ses plus vives félicitations à nos confrères.

La Société fixe aux dimanche 16 et lundi 17 juin, la réunion et l'excursion annuelle à Flers et aux environs.

COMMUNICATIONS

MM. A. Bigot et L. Sudry. — *Structure et conditions de dépôt de calcaires cambriens de Basse-Normandie.*

Les calcaires du niveau de Laize sont localisés en bordure de l'ancien massif émergé pendant l'Ordovicien ; leur développement est en relation avec la proximité des rivages, plutôt qu'avec leur éloignement. Les résultats fournis par l'étude lithologique confirment les données de la stratigraphie. Les calcaires du Cambrien inférieur paraissent s'être déposés sur les rivages d'une mer chaude, dans la région littorale ou paralienne, souvent même au niveau de la zone intercotidale, sur une plage à faible pente. Les calcaires du Cambrien supérieur (Saint-Rémy et Carteret) sont oolithiques et rapportés au district côtier. Il n'y a pas de relation entre la distribution de ces calcaires et celle des minerais oolithiques de l'Ordovicien (Voir *Mém. Soc. Linn. Norm.*, vol. XXIV).

Lignier. — *Analyse critique du mémoire de Schuster sur les Benettitales.* — M. Lignier signale les ressemblances entre le *Weltrichia* et le *Benettites Morierei*, puis montre comment les étamines composées du dernier ont donné en se transformant les étamines simples du premier. Mais ses explications portent surtout sur le gynécée : celui du *Weltrichia* permet de comprendre celui des *Benettites :* sur ce réceptacle femelle s'insèrent des feuilles ovulifères distribuées en spirale, chacune

d'elles comprenant une partie postérieure stérile et renflée au sommet pour la protection, et une partie antérieure en forme de pédoncule ovulifère. Ce sont ces feuilles ovulifères qui, chez les Magnoliacées, sont devenues les carpelles et leurs ovules. Le *Benettites Morierei* ne diffère de *Weltrichia* que par la lobation de la partie stérile tubérisée au sommet.

L. Brasil. — *Animaux intéressants pour la faune locale :* 1° Echouage d'un *Grampus griseus* à Courseulles au mois de septembre dernier. Ce cétacé n'avait été observé que deux fois sur les côtes de Normandie, et jamais sur les côtes du Calvados. Il paraît moins rare aujourd'hui qu'autrefois. Les observations auxquelles a donné lieu l'étude de ce sujet seront publiées dans le prochain fascicule des Mémoires (Voir *Mém. Soc. Linn. Norm.*, t. XXIV).

2° Capture d'un *Myotis Nattereri*, le 12 novembre dernier, rue Demolombe. Cette chauve-souris, peu commune, n'était connue dans le Calvados que par un spécimen récolté autrefois à Lisieux. Les chauves-souris de notre région paraissent, d'ailleurs, avoir été fort peu étudiées jusqu'ici. M. Brasil serait heureux de recevoir toutes celles qu'on voudra bien lui adresser, de même que les indications d'endroits où ces animaux se réfugient en nombre, carrières, vieux bâtiments, remises, etc.;

3° Un Crave, *Graculus graculus*, vient d'être tué à Sallenelles. L'oiseau est extrêmement rare en Normandie : il aurait niché autrefois et nicherait

encore accidentellement dans les falaises de Jobourg.

M. le Dr Moutier. — Présentation de fossiles rares du Bathonien du Calvados :

1° *Dictyothyris Michaëlis* E. Desl., provenant de la ballastière de la gare de Moult-Argences et d'une petite carrière de la route de Caen à Bayeux, près du chemin descendant à la halte de Carpiquet :

2° *Eudesia Niedzwiezkii* E. Desl., trouvés dans les terrassements de la nouvelle caserne d'artillerie :

3° *Crania Pousorti* E. Desl., grands exemplaires de la pierre blanche des carrières de Ranville.

GROUPE DE L'ORNE

Séance tenue à Alençon le mercredi 11 mai à 10 heures du matin

Regrets causés par la mort de M. Hommey père.

M. Thouin. — Présentation d'une fleur de poirier, de deuxième floraison, double et absolument blanche ; sur la même branche de ce poirier (Bergamotte Esperen), il existait d'autres boutons à fleurs dont le calice était représenté par des productions foliacées entourant le bouton.

M. Thouin. — Présentation d'une belle hache polie en silex gris, trouvée dans les terrassements, en face de l'usine d'Ozé, à Alençon.

M. l'abbé Letacq. — Oiseaux tués en 1911 dans les environs de Regmalard : *Recurvirostra avocetta*, *Nucifraga caryocatacter*, *Loxia recurvirostra*.

M. l'abbé Letacq. — Détermination de rongeurs capturés à Alençon, donnés par M. Leboucher (2 variétés de campagnols, 3 variétés de rats).

M. Focet. — Plantes rares et intéressantes recueillies dans l'Orne et l'Eure. — Comparaison de plantes de montagne (Suisse et Alpes) avec les mêmes espèces de nos régions.

M. Parmentier. — Présentation d'une fougère dont la nervure médiane est bifurquée ainsi que les nervures secondaires.

M. Langlais. — Mode de destruction des chardons par arrachage vers le mois d'août, et non lors de la première végétation. — Demande de renseignements sur ce procédé.

Séance levée à midi.

SÉANCE DU 3 JUIN 1913

Présidence de M. Brasil, Président

La séance est ouverte à 5 heures.

Sont présents : MM. Bigot, Brasil, Chemin, Dr Lebailly, Lignier, Dr Moutier, Sudry, Tison.

Le procès-verbal de la séance de mai est lu et adopté sans observations.

Les ouvrages reçus depuis la dernière séance sont passés en revue.

La Société arrête le programme de la réunion qui doit se tenir à Flers les 16 et 17 courant.

COMMUNICATIONS

M. A. Bigot. — *Sur le granite de la Forge près de Châtillon-en-Vendelais (Ille-et-Vilaine).*

M. Bigot rectifie une erreur de la feuille Laval. Trompé par des apparences et des renseignements erronés, il a figuré sur cette carte géologique un affleurement de granite, de situation tout à fait anormale ; des circonstances favorables lui ont permis de recueillir sur ce point un nodule contenant une tête de *Calymene Tristani*. Par suite, les schistes à Calymènes de la dépression située à l'W. de la crête des Rochers se continuent jusqu'au-delà du chemin de fer. Ils contournent probablement à l'E. le Grès de May de la Haute-Touche pour rejoindre l'affleurement du chemin de la Haute-Touche aux Cédrées sur lequel a été recueilli antérieurement le *Calymene Tristani*.

M. Lignier. — Présentation des plantes fossiles

du Rhétien de Scanie adressées au Jardin des Plantes par M. Nathorst, membre honoraire.

M. Dr Moutier. — Présentation d'un Nummulite provenant de la plage soulevée de Saint-Aubin et de pièces de l'appareil masticateur d'un Oursin provenant du Bathonien supérieur.

La séance est levée à 6 heures.

SÉANCE DU 8 JUILLET 1912

Présidence de M. Brasil, Président

La séance est ouverte à 8 heures et demie du soir.

Sont présents : MM. Bigot, Brasil, Dr Catois, Drouet, Houard, Lortet, Sudry, Tison.

Le procès-verbal de la séance du 3 juin est lu et adopté sans observations.

Il est donné communication de la correspondance et des ouvrages reçus qui sont déposés sur le bureau.

Réunion à Flers et aux environs les 16 et 17 Juin

Ont pris part à cette réunion : MM. Barrabé, Bigot, Chemin, Drouet, Focet, Gavin, Hébert, Houard, Husnot, Langlois, Dr Lebailly, Leboucher, Lemée, Lemercier, Lenoir, Abbé Letacq, Moisy, Dr Moutier, Sudry, Tison, Vaullegeard.

M. Bigot résume les observations géologiques faites au cours de cette réunion.

L'après-midi du 16 a été consacrée à une excursion au Mont-Cerisi, formé par une ellipse de granulite, moins étendue au N.-W. que l'indique la carte géologique. Cette granulite a exercé un métamorphisme intense sur les grès du Précambrien, fortement durcis. C'est dans ces grès cornés que le Noireau a encaissé sa vallée entre le Pont-de-Bienne et Noirée, dans un défilé très pittoresque. Du sommet du Mont-Cerisi (260m), on domine un vaste panorama. L'attention s'est particulièrement portée au S.-W., sur les formes topographiques

de la pénéplaine rajeunie par l'encaissement du Noireau.

Pendant la matinée du 17, les géologues ont étudié les environs du Châtelier. Une carte au $\frac{1}{50.000}$ du massif compris entre Larchamp et Saint-Michel-des-Andaines, a été donnée par M. Bigot dans l'ouvrage de M. Cayeux sur *Les Minerais de fer oolithiques de France*, fascicule 1. *Minerais de fer primaires*, 1909. Pour l'étude de ce massif on pourra consulter encore : A. Bigot, *Massif ancien de la Basse-Normandie et sa bordure* (Bull. Soc. Géol. Fr., 4e série, t. IV. 1904, pp. 923-925). M. Vaullegeard, au cours de cette excursion, a recueilli plusieurs *Monograptus* dans des grès en plaquettes, dépendant du Grès Culminant, sur le chemin du Poteau à l'Église du Châtelier.

On a visité, l'après-midi, les mines de fer de Halonze, sous la direction de M. Richer, ingénieur-directeur. Un tramway électrique nous a conduits aux fours à calcination de la Bocagerie, où le minerai carbonaté est grillé et transformé en oxyde, puis au siège du puits n° 2, dont nous avons visité les installations extérieures ; quelques membres de la Société ont pu faire une visite rapide des galeries d'exploitation pendant que les autres, du sommet du Rocher-Barnabé, jetaient un coup d'œil sur l'ensemble de la région ou cherchaient des fossiles dans les Schistes à Calymènes.

La visite s'est terminée par l'examen des installations de chargement de la gare du Châtelier, qui n'était, en 1907, qu'une petite halte, et qui est maintenant, comme tonnage, l'une des gares les plus importantes de la ligne de Caen à Laval.

M. Bigot projette un certain nombre de photographies prises au cours de ces excursions.

MM. Houard et Tison donnent la liste des principales plantes recueillies pendant les excursions des 16 et 17 juin. Il faut mentionner surtout *Protomyces macrosporus* Ung., parasite sur plusieurs Ombellifères, qu'ils signalent pour la première fois sur *Œnanthe crocata* dont il déforme les diverses parties de l'appareil végétatif, et dont il attaque plus spécialement les inflorescences (rayons des ombelles et des ombellules, ovaires), en les hypertrophiant. Ce champignon a été remarqué par M. Houard sur l'*Œnanthe crocata* des bords du Noireau dans l'excursion du 16 juin. Il a été retrouvé depuis en abondance par M. Tison sur cette même Ombellifère dans la prairie de Caen. — L'excursion de lundi matin n'a pas été très fructueuse. Dans le courant de l'année, la végétation des rochers du Châtelier a été détruite en partie par un incendie qui n'a pas respecté l'If séculaire situé aux abords de l'Eglise. Néanmoins la station de l'*Hymenophyllum tunbridgense* Sm., signalée autrefois par Morière, y existe toujours au fond d'une large excavation humide située à la base des rochers. Malheureusement ceux-ci sont en ce moment exploités avec la plus grande activité pour l'empierrement et il est à craindre que bientôt cette intéressante station, située à la limite orientale de l'aire de répartition de la Fougère ne vienne à disparaître.

La Société adresse ses remerciements à M. Richer,

directeur des Mines d'Halouze et à M. Corbière, propriétaire du Mont-Cerisi pour l'accueil qu'ils nous ont fait au cours des excursions des 16 et 17 juin.

COMMUNICATIONS

M. Bigot. — *Minerais de fer de la région d'Ecouves.* — Une campagne de recherches s'effectue en ce moment dans cette région. Je crois utile de reproduire un passage de mon rapport adressé en janvier 1908 au Directeur du Service de la Carte géologique de France, et inséré dans le Bulletin de ce Service, n° 119, t. XVIII, p. 39. Ce rapport fixe le niveau occupé par la principale couche de minerai de fer sur laquelle portent les recherches. « Les grès du Château de Blanchelande et ceux qui leur font face sur la rive droite de la Thouanne, appartiennent à l'horizon de May. Cette rectification est importante ; elle permet de fixer la position des minerais de fer ordovicien autrefois exploités dans cette région. Les tranchées d'exploitation sont situées au pied de l'escarpement formé par le grès de May en face du Château de Blanchelande. A la Lande-de-Goult, les affleurements de minerai oolithique à l'E. de l'Aumône, les gisements signalés au Tertre et à la Pallu, avoisinent aussi la limite des schistes d'Angers et du grès de May. Le niveau ferrugineux n'est donc pas situé à la base des schistes à Calymènes, comme dans le Calvados, la Manche et la région de Flers, mais au sommet de l'étage d'An-

gers (1), et peut être à plusieurs niveaux dans cet étage (rive gauche de la vallée de la Cance) ».

M. Houard. — *Galles algériennes.* — Les Cécidies signalées ici ont été recueillies en Algérie, de février à mai 1912, par MM. Maire, Seurat et Ducellier. Les cinq premières sont entièrement nouvelles pour la science ; les autres ont déjà été trouvées en quelques points de la région méditerranéenne :

1. *Euphorbia pubescens* Vahl. — Bouquet terminal de feuilles décolorées (? *Perrisia subpatula* Bremi).

2. *Convolvulus Durandoi* Pomel. — Verrucosités de la tige, des pétioles et des limbes (? Ériophyide).

3. *Astragalus hamosus* L. — Pétioles en gousse (? Diptère).

4. *Helianthemum glaucum* Pers. var. *croceum.* — Amas terminal de feuilles (? *Contarinia helianthemi* Kieff.).

5. *Urospermum Dalechampi* Desf. — Renflement fusiforme de l'axe d'inflorescence (? *Timaspis urospermi* Kieff.).

6. *Scrophularia canina* L. — Cécidie caulinaire fusiforme produite par un Coccide (? *Asterolecanium fimbriatum* Fonsc.).

7. *Linaria reflexa* Desf. — Renflement caulinaire dû au *Gymnetron hispidum* Brullé.

(1) « Il en est de même dans la forêt d'Écouves (Chemin du Carrefour à la Femme au Carrefour du Rendez-Vous) » Note de 1908.

8. *Plantago coronopus* L. — Renflement fusiforme de l'épi (? *Mecinus collaris* Germar.).

9. *Pulicaria odora* L. — Petite diptérocécidie foliaire, sphérique et velue.

10. *Viola odorata* L. — Enroulement marginal du limbe, par en haut, sous l'influence de *Perrisia affinis* Kieffer.

11. *Rosa semperrirens* L. — Cécidie foliaire sphérique du *Rhodites eglanteriæ* Hartig.

12. *Phillyrea media* L. — Pustule du limbe engendrée par *Braueriella phillyreæ* F. Löw.

13. *Rubia peregrina* L. — Fleur déformée, demeurant fermée (? *Eriophyes rubiæ* Cass.).

14. *Sisymbrium Irio* L. — Mycocécidie due au *Cystopus candidus* Pers.

M. Chevrel. — Communication, au nom de M. Bedel, de Dozulé :

1° de rameaux de Troëne à fleurs jaunes (var. *lutescens* Bedel), venant d'Annebault. M. Bedel a retrouvé un nouvel individu de cette variété à Douville sur la route de la Forge Moisy à la Maison-Blanche. Pour M. Bedel, le terrain n'aurait aucune influence sur la coloration de la fleur : deux pieds situés à 20 centimètres l'un de l'autre et dont les racines s'entrecroisent ont l'un des fleurs jaunes, l'autre des fleurs blanches.

2° d'un échantillon de *Tetragonolobus siliquosus* trouvé à Emiéville sur la route qui conduit à Cagny.

3° d'un échantillon de *Vicia lutea ;* au sujet de cette plante, M. Chevrel, appelle l'attention sur sa dispersion géographique plus étendue qu'on ne

pensait. Il a signalé récemment quelques stations autour de Caen : il l'a retrouvée cette année sur la route de Coursenlles près du Pont du Chemin de fer de Caen à la mer. M. Bedel l'a trouvée à Douville, Houlgate, Heuland, Branville, Beaufour, Auvillars, Clarbec, c'est-à-dire en plusieurs points de l'arrondissement de Pont-l'Evêque. On peut dire qu'elle existe au moins dans toute la partie du Calvados située à l'Est de Caen.

M. Chevrel dit enfin que c'est M. le Dr F. Gidon qui a le premier signalé la station d'*Atropa belladona* entre Thaon et Fontaine-Henry.

M. Houard. — *Zoocécidies de Lichens.* — Après avoir exposé les recherches les plus récentes sur les Zoocécidies des Cryptogames, M. Houard attire l'attention des membres de la Société sur deux variétés de *Ramalina*, décrites autrefois par Nylander dans le Bull. de la Soc. Linn. de Normandie (1869, p. 157 et 159) : la variété *incrassata* du *R. scopulorum* et la variété *crassa* du *R. cuspidata*. Les échantillons annotés par Nylander ont pu être retrouvés dans l'herbier Lenormand. Ils présentent un aspect boursouflé caractéristique et il y aurait peut-être lieu de voir en eux de simples déformations parasitaires des *Ramalina scopulorum* et *incrassata*, ainsi que Zopf l'a proposé en 1909. L'étude de matériaux frais, recherchés aux îles Chausey, permettrait sans doute de mettre en évidence la nature du parasite (Voir *Bull. Soc. Linn. Norm.*, 6e série, vol. 4, p. 103).

La séance est levée à 10 heures.

SÉANCE DU 4 NOVEMBRE

Présidence de M. Brasil, Président.

La séance est ouverte à 8 heures et demie.

Sont présents : MM. Bigot, Brasil, Dr Catois, Chemin, Drouet, Houard, Lortet, Lignier, Mazetier, Dr Moutier, Tison.

Le procès-verbal de la séance du 8 juillet est lu et adopté sans observations.

Le Président fait part du décès de M. Lacaille, naturaliste à Bolbec, où il est décédé le 7 août 1912, à l'âge de 71 ans. M. Lacaille était presque le doyen de notre Société dont il faisait partie depuis 1869. La Société décide que l'expression de ses regrets sera consignée au procès-verbal.

Le Président adresse les félicitations de la Société à M. le Dr Moutier, nommé Chevalier de la Légion d'honneur à l'occasion du 14 juillet. Le Secrétaire fait connaître qu'il a été heureux de pouvoir associer la Société Linnéenne aux témoignages de sympathie et aux félicitations dont le Dr Moutier a été l'objet le 28 octobre à Cambremer, à l'occasion de la remise des insignes de cette haute distinction; il a rappelé que notre confrère, deux fois Président de notre Société, en était un des membres les plus assidus et les plus actifs.

Le Président félicite aussi M. Houard, qui a été, à l'occasion du 14 juillet, promu Officier de l'Instruction publique.

COMMUNICATIONS

M. le Dr Doranlo adresse une note *sur les squelettes préhistoriques de Lion-sur-Mer*, qu'il a publiée

dans le Bulletin de la Société préhistorique de France.

M. Vaullegeard adresse un manuscrit intitulé : *Synthèse et méthodes.*

M. Houard annonce les principaux résultats de son voyage d'études aux États-Unis, en septembre et octobre 1912. Il a poursuivi ses recherches sur les Galles, principalement au N. Y. *State Museum of Nat. Hist.* d'Albany, et à l'*American Museum of Nat. Hist.* de New-York, où il a été très obligeamment reçu par MM. Clarke, directeur, Felt, State entomologist, Crampton, conservateur, Young, Lutz et Grossbeck, assistants, qui ont mis à sa disposition les richesses cécidologiques renfermées dans ces établissements. Il a étudié également quelques collections particulières, par exemple celle de M. Davis. En outre, M. Houard a pu assister à la réunion d'octobre de l'American Entomological Society, présidée par le professeur R. Osburn. Enfin, il a visité le vaste jardin botanique de New-York, sous la direction de l'algologue Marshall Howe, venu autrefois à Caen.

M. Houard présente diverses galles qu'il a rapportées de ce voyage et des spécimens de dessins qu'il a faits dans les collections visitées.

M. René Le Roy adresse une note *sur une nouvelle station* de *Sedum rubens* trouvée à la Carneille (Orne) dans un endroit très localisé. Il est possible que cette plante soit bisannuelle : sa présence dans

cette localité serait due à une réapparition après une longue période de latence.

M. Lignier signale le mode de décortication d'un tronc de *Parotia persica* du Jardin des Plantes qui donne au tronc de cet arbre une grande ressemblance avec celui des Platanes.

M. Bigot fait une communication *sur la terminaison occidentale du synclinal de la Brèche-au-Diable*, accompagnée de la présentation d'une carte géologique au $\frac{1}{50000}$ de la région du Cinglais. Après avoir décrit les diverses bandes de cette partie du synclinal, M. Bigot montre que le petit anticlinal du Grès de May d'Urville, récemment signalé par M. Cayeux, fait partie d'une série de petits accidents analogues, dont l'un a déjà été décrit dans les grès feldspathiques au sud de Bretteville. La localisation de ces accidents dans le flanc nord du synclinal accentue la dissymétrie de deux flancs de ce pli, conforme à la règle en Basse-Normandie. La présence dans la vallée du Tourtoux, près des ruines du Thuit, des grès feldspathiques plongeant au S. et appartenant par suite au flanc N. du synclinal, permet de supposer que les deux bandes de minerai de fer d'Urville-Gouvix et Saint-Germain-le-Vasson-Barbery se sont déjà raccordées avant d'atteindre la vallée du Tourtoux.

A 9 heures et demie la séance est levée.

SÉANCE DU 2 DÉCEMBRE 1912

Présidence de M. Brasil, Président

La séance est ouverte à 5 heures et demie du soir.

Sont présents : MM. Bigot, Brasil, Dr Catois, Chemin, Chevrel, Dr Doranlo, Drouet, Gallier, Dr Lebailly, Lignier, Dr Montier, Dr Noury, Tison.

Le procès-verbal de la séance précédente est lu et adopté

Communication de la circulaire et du programme concernant le 51e Congrès des Sociétés savantes de Paris et des départements, qui se réunira à Grenoble, le mardi 13 mai 1913.

Présentations : M. Hollier-Larousse, par MM. Brasil et Lebailly.

M. le Dr Bazin, à Condé-sur-Noireau par MM. Vaulegeard et Lebailly.

COMMUNICATIONS

M. le Dr Doranlo. — *Découverte d'un polissoir fixe* sur le territoire de la commune de Bons-Tassilly, au pied du Mont-Joly, à l'entrée de la Brèche-au-Diable, dans la propriété du Dr Piquantin.

C'est un bloc de grès silurien, vraisemblablement tombé du Mont-Joly, mesurant 1m80 sur 1m10 et dont la face supérieure porte 4 cuvettes et 8 raimures : la plus grande de ces cuvettes atteint 49 c/m de longueur, sur 15 de largeur et 25 m/m de profondeur, les autres ne dépassent pas 20 c/m de longueur. Ces cuvettes ont une forme ovale et un fond poli caractéristiques.

Les rainures, frustes, présentent cependant un poli suffisamment net pour le faire reconnaître.

On ne remarque sur ce polissoir aucun bassin à eau, sans doute en raison de la proximité de la rivière, à peine éloignée d'une douzaine de mètres.

Il est orienté suivant son grand axe dans la ligne N.-S.

Ce polissoir est le premier polissoir fixe signalé dans le Calvados. Sa situation au milieu d'une région riche en vestiges préhistoriques ajoute encore à son intérêt.

Sur la demande du Dr Doranlo, la Société émet le vœu que ce polissoir soit classé.

M. Lignier. — *Phlebopteris Woodwardi du Bathonien de la Ferrière-Béchet (Orne).* — M. Lignier présente une petite empreinte trouvée par le Dr Hommey. C'est une partie de feuille qui semble devoir être, avec certitude, rapportée à l'espèce créée par Leckenby pour un fossile à l'oolithe de Scarborough.

MM. Lignier et Tison. — *Structure intéressante d'un tronc de pommier au niveau d'une greffe manquée.* — M. Lignier présente un morceau de bois de chauffage assez curieux qui lui a été donné par M. Desbois son garçon de laboratoire.

C'est un quart de tronc de pommier à l'intérieur duquel on voit une sorte de tige morte terminée par une coupure transversale avec fente médiane. Dans cette tige centrale on reconnaît facilement l'extrémité greffée d'un sauvageon après l'avorte-

ment de la greffe. Ce qui caractérise l'originalité de l'échantillon c'est le fait que *sur toute la longueur de la partie soi disant morte* il y aurait eu *persistance ininterrompue de la croissance secondaire et accroissement normal.*

En réalité, après l'échec de la greffe, le sauvageon a continué sa croissance normale parce qu'il était resté bien vivant. Il a en outre formé, en recouvrement de la coupure de son bois, un bourrelet circulaire terminal. Sur ce bourrelet se sont probablement développés des bourgeons adventifs et ce sont les branches qui en sont nées qui, ayant été ultérieurement greffées, ont fourni la tête du pommier et permis la continuation de l'accroissement diamétral du tronc.

Mais alors d'où provient l'aspect de tige morte du cylindre intérieur?

Au début et pendant quelques années, le bourrelet terminal de recouvrement a laissé, au-dessus de la blessure du sauvageon, un entonnoir béant dans lequel l'eau a dû se maintenir à peu près en permanence, probablement en contact direct avec la blessure soit parce qu'on n'y avait pas mis d'enduit protecteur, soit plutôt parce que cet enduit était tombé. C'est cette eau qui a déterminé la production d'une pourriture circulaire localisée dans l'une des couches annuelles où elle s'est étendue progressivement vers le bas. D'un côté de la tige la pourriture a gagné sur une longueur d'au moins 45 ⁄m, de l'autre seulement sur une longueur de 15 à 20 ⁄m.

Lorsqu'on a scié et fendu le tronc, la fente s'est

logiquement établie dans l'anneau de pourriture, séparant à l'intérieur du tronc un cylindre régulier qui présente l'aspect d'une tige morte.

Ce n'est donc que par une erreur d'observation que l'on est, à première vue, amené à admettre que la surface de ce cylindre intérieur est celle du bois du sauvageon à l'époque de son greffage. En réalité, à cette époque, le sauvageon en possédait de plus extérieures qu'on peut voir encore assez facilement, au voisinage de la greffe manquée, et qui ont une épaisseur de 4 à 5 m/m.

Pourquoi donc la pourriture en question s'est-elle étendue dans cette couche annuelle en particulier et seulement dans celle-là ?

A ces nouvelles questions je ne vois guère à répondre que par l'hypothèse de M. Tison.

La couche envahie correspondrait à l'époque de la toilette du sauvageon, c'est-à-dire à l'année où l'on a coupé toutes ses branches latérales. Il en serait résulté la formation d'une véritable roulure circulaire, ou, au moins, la production d'une couche annuelle de moindre résistance qui, plusieurs années plus tard, aurait été, dans les conditions indiquées ci-dessus, envahie par la pourriture. Cette explication est parfaitement plausible. Elle l'est d'autant plus que la surface du cylindre intérieur montre en effet les moignons d'un grand nombre de branches latérales. Cette explication est, du reste, confirmée par le fait que justement la couche altérée est celle de l'année où les cicatrices de ces moignons ont été recouvertes.

L'examen microscopique vient encore à l'appui

de cette interprétation. Il nous montre en effet, là où est la ligne de rupture, une couche annuelle remarquablement réduite surtout dans les régions altérées. En outre cette couche semble moins bien lignifiée que les autres et presque exclusivement formée de vaisseaux de printemps plus petits que la normale.

M. Lemercier. — *Floraison précoce de Primula officinalis vulgaris* dans les bois de Crennes, près Argentan, le 1er décembre.

M. Bigot. — *Sur les figures de percussion.* — Présentation d'un galet de quartzite provenant de l'anse d'Ecalgrain, à Jobourg (Manche), couvert de figures de percussion que M. Bigot a signalées en 1904 (*B.S.F.G.* [4], t. IV, 1904, p. 898) et qui sont produites par le choc de galets projetés par la vague.

Ces figures de percussion ne sont pas spéciales aux galets des cordons littoraux ou aux rochers littoraux : elles peuvent se produire chaque fois qu'une roche homogène reçoit un choc suffisant pour ébaucher un conchoïde de percussion, sans détachement de l'esquille ; les pavés des rues en sont généralement couverts par suite du choc des pieds des chevaux et des roues de voitures.

Elles ont été signalées en Suisse sur les galets des terrasses torrentielles (*Schlagfiguren*).

M. Bigot en a observé sur une paroi de la rive gauche de la Brèche-au-Diable; elles y ont été produites par le choc sur les parois de grès armoricain

de galets charriés par le Laizon. Cette observation apporte une nouvelle preuve de l'importance de la phase torrentielle par laquelle ont passé les cours d'eau de Normandie à la suite du rajeunissement du cycle déjà étudié dans la vallée de l'Orne.

M. Lortet. — *Rapport annuel pour l'année 1912 sur les collections botaniques de Caen.*

MM. O. Lignier et Lortet. — *Liste des plantes vasculaires que renferme l'Herbier général de l'Université de Caen* (suite).

A 10 heures la séance est levée.

TRAVAUX ORIGINAUX

René Le Roy. — A propos d'une nouvelle station du Sedum rubens

Nous avons l'honneur de vous présenter un échantillon d'une Crassulacée du genre *Sedum* répondant aux caractères suivants :

Cette plante, de 5 à 15 c/m, présente des racines fines, courtes, ramifiées. D'une tige principale rouge violacée, couverte de cicatrices, partent des ramifications quelquefois en verticilles de trois, d'autrefois disposées en deux étages superposés.

Sur ces ramifications apparaissent des feuilles demi-cylindriques dont la face supérieure est sensiblement plane, la face inférieure bombée à sa partie moyenne. Pas de pétiole, la feuille s'implante directement sur la tige en s'y creusant une légère dépression. Les inférieures sont courtes (5 à 6 m/m), rouges, les moyennes (10 à 15 m/m), vertes, parsemées de pointes rougeâtres, glanduleuses. Irrégulièrement implantées sur la tige, elles peuvent, dans certains cas, présenter une disposition alterne.

Les fleurs sont portées par des ramifications secondaires rougeâtres légèrement pubescentes. Chaque tige florale porte de 10 à 15 fleurs disposées sur deux rangs situées sur la même face de la tige et toujours à l'aisselle d'une feuille. Les boutons présentent cinq angles très nets et se terminent en une pointe très effilée.

Les fleurs, de 4 à 5 m/m de diamètre, sont constituées par :

Des sépales courts, épais, formant un calice rougeâtre, velu et glanduleux.

Cinq pétales trois fois plus longs que les sépales, blancs lancéolés, creusés en gouttière à leur face supérieure, marqués sur la ligne médiane d'une raie brun-rougeâtre portant quelques cils.

Cinq étamines longues et souvent recourbées vers le centre, terminées par des anthères noires.

Cinq carpelles terminés par une pointe raide, couverts de poils, renflés à la partie inférieure, surtout au point d'attache d'abord situé dans un plan vertical, s'étalant ensuite dans un plan horizontal.

Les graines minuscules sont extrêmement nombreuses. L'examen à la loupe révèle une forme obovale avec striation longitudinale irrégulière.

Cette plante ne semble atteindre son entier développement que la seconde année. On trouve à la fois de jeunes plantes et des sujets à évolution complète aux mois de juin, juillet, août et septembre. La plante serait donc bisannuelle.

D'après l'analyse que nous en avons faite et les identifications avec les échantillons du Muséum, nous tenons cette plante pour le *Sedum rubens* L.

Toutefois les diverses monographies que nous avons lues à ce sujet : Grenier et Godron, Coste, Rouy, Bonnier, Corbière, Brébisson, décrivent le *Sedum rubens* comme annuel.

Brébisson signale une variété bisannuelle, avec tiges grêles, feuilles menues, 10 étamines, c'est le *Sedum pallidum* Bieb. très différent de notre type qui ne possède que 5 étamines.

Il n'y a pas lieu, croyons-nous, de s'arrêter longtemps à ce caractère qui nous a paru cons-

tant, et nous ne nous serions pas permis de retenir votre attention sur ces faits si l'étiologie de ce *Sedum* ne nous avait pas paru intéressante.

C'est qu'en effet nous l'avons trouvé à La Carneille (Orne), en un endroit très localisé. et vainement nous l'avons recherché dans les environs. Corbière le signale aux environs d'Alençon dans l'Orne, et aux environs de Falaise dans le Calvados ; ces deux points sont éloignés de notre station.

Ces plantes poussent dans un amas de terre de bruyère destiné à la culture des rhododendrons et M. Paul Le Roy remarqua ce *Sedum* pour la première fois à cet endroit en 1908. Depuis cette époque, il pousse assez abondamment. nous avons pu en étudier cette année une quinzaine d'échantillons.

Nous nous sommes demandés comment ces Orpins avaient pu être apportés en cet endroit. Nous avons rejeté les causes générales : grands vents, transports de grains par oiseaux, insectes, etc., la plante n'existant pas dans le pays et n'étant signalée qu'aux environs de Falaise, station la plus proche distante d'environ 30 kilomètres.

La terre de bruyère provenait de la futaie du Hamel-Saint-Étienne. Or, le terrain sur lequel s'est élevée la futaie est une ancienne carrière d'où a été extraite la pierre qui a servi à la construction du logis du Hamel, datant du XVIIIe siècle.

Il est fort probable qu'à une époque assez éloignée, des *Sedum* poussaient dans la carrière exposée en plein soleil de midi. Par suite du

développement considérable de la végétation, en particulier des pins, sapins, chênes et hêtres, les graines de l'Orpin ne se sont plus trouvées dans les conditions requises pour leur germination et les *Sedum* ont disparu.

A l'heure actuelle on n'en trouve aucun échantillon et il n'y a pas été trouvé une seule fois depuis quarante ans: il n'eut certainement pas échappé à l'œil vigilant des propriétaires de la futaïe, connus pour leurs aptitudes botaniques : feu Raymond Le Bey et M. Paul Le Roy

La conservation de ces graines extrêmement fines doit être très longue, et il a suffi, croyons-nous, que les graines, transportées dans la terre destinée à une culture intensive, se trouvassent dans un milieu favorable pour germer et permettre à l'espèce de réapparaître.

Ces faits de longue survivance de graines ne sont d'ailleurs pas très rares, de nombreux travaux sur ce sujet ont été rapportés dans les diverses revues de botaniques.

Nous conclurons donc :

1° A la possibilité d'un *Sedum rubens* bisannuel :

2° A l'existence du *Sedum rubens* L. à La Carneille (Orne) où, en somme, il réapparaîtrait après une longue période de latence.

Lignier (O). — Sur l'accroissement diamétral d'un tronc de Juniperus communis.

a. Le tronc étudié s'est développé à Léaupartie, canton de Cambremer (Calvados). Il a été abattu en 1911 et une bille en a été recueillie par M. le Dr Moutier de Caen qui en offrit une rondelle à la Galerie botanique de l'Université (1).

La section de la rondelle en question est à peu près ovale avec une largeur de 27 à 28 c/m sur 33 c/m suivant le diamètre, plus 1 c/m pour l'écorce. Le nombre des couches ligneuses annuelles y est de 54. D'un côté le bois y a été entamé par une pourriture qui y pénètre jusqu'à la 32e couche annuelle. Le duramen y est représenté par 32 à 42 couches suivant les rayons et son épaisseur diamétrale est de 20 à 25 c/m; celle de l'aubier atteint au moins 8 c/m. La moelle est excessivement étroite, ponctiforme; elle est un peu excentrique. Autour d'elle la croissance n'a été régulière que pendant les premières années; ultérieurement elle s'est progressivement un peu plus développée suivant certains rayons de manière à y produire des anticlinaux que séparent autant de synclinaux.

(1) D'après les explications données par M. le Dr Moutier, M. Bigot pense que ce Genévrier avait été planté dans un sol argileux et légèrement humide, beaucoup plus riche que celui dans lequel cette espèce se rencontre naturellement. C'est très probablement à cette particularité qu'il doit l'extrême puissance de ses couches de croissance.

Toutefois cette disposition est beaucoup moins accentuée que chez le *Taxus baccata* (2).

En l'un des points de la périphérie de ce tronc, alors que celui-ci renfermait déjà 47 couches annuelles, il s'est produit une blessure large de 26 ‰ environ mais peu profonde, et ne paraissant pas avoir tout d'abord intéressé le bois lui-même, au moins au niveau de la rondelle étudiée. Cette blessure avait même commencé sa cicatrisation d'une façon normale de telle sorte que ses bords ont été progressivement recouverts en stratification discordante par les couches ligneuses ultérieures. D'un côté les couches recouvrantes ont gagné 1 ‰ sans former de bourrelet ; de l'autre elles ont gagné 3 ‰ en faisant un léger bourrelet. En somme, au niveau de la rondelle étudiée, la blessure n'a intéressé que la zone cambiale et la cicatrisation s'est faite d'une façon normale.

Mais comme c'est au milieu de cette ancienne blessure que s'est produite la région de pourriture signalée plus haut, il est vraisemblable d'admettre cependant que c'est la première qui a déterminé la deuxième.

L'écorce épaisse de 0 ‰ 5 environ (suivant le rayon) se montre formée de 3 à 5 strates absolument régulières et continues tout autour du tronc.

b. L'étude détaillée des couches ligneuses annuelles a été faite surtout suivant trois rayons choisis : le rayon *a* qui aboutit à la blessure et ne

(2) Lignier (O.), *note sur l'accroissement radial des troncs*, (Bull. Soc. Linn. Normandie, 5e sér., 9e vol., Caen 1905).

comporte que 47 couches : le rayon *b* un peu latéral au précédent, du côté et au-delà du bourrelet de recouvrement, avec 54 couches; enfin le rayon *c* situé dans le prolongement diamétral du rayon *b* et qui ne comprend que 53 couches reconnaissables, même à la loupe. Sur le premier, l'épaisseur moyenne des couches est de 3 m/m 40, sur le deuxième de 3 m/m 52, sur le dernier de 3 m/m 1.

Autour de la moelle les 3 premières couches annuelles sont excessivement minces (0 m/m 66) comme si la plante avait végété pendant ce temps, peut-être après replantation. Mais, dans la 4e année, la couche devient brusquement de 3 m/m et l'épaisseur s'accroît progressivement chaque année jusqu'à la fin de la 9e avec une moyenne de 2 m/m 50. Pendant toute cette période la croissance se fait assez régulièrement sur toute la périphérie. Mais ensuite de légères irrégularités apparaissent qui, en général, constituent le début de la formation des anticlinaux et des synclinaux. Ainsi, par exemple, tandis que suivant le rayon *c* les 4 couches suivantes ne sont épaisses chacune que de 2 m/m, suivant les rayons *a* et *b* elles sont de 3 m/m 25.

Avec la 14e année commence une série de couches plus épaisses aboutissant, pendant la 25e année, à la plus épaisse de tout le tronc. Sur le rayon *c*, cette série commence par une couche de 3 m/m 9 et finit par une couche de 5 m/m 5 avec une moyenne générale de 3 m/m 47. Sur le rayon *b*, la 14e est de 3 m/m 75 et la 25e de 7 m/m avec une moyenne de 4 m/m 17. Sur le rayon *a*, leurs mesures sont respectivement de 5 m/m, 6 m/m et 3 m/m 70.

Sur les rayons *a* et *b*, la 26e année est encore épaisse de 5 m/m, mais sur le rayon *c* elle n'est déjà plus que de 4 m/m.

Ultérieurement, l'épaisseur des couches varie dans une certaine mesure suivant les années, cependant, d'une façon générale, on peut dire que, jusqu'à la 47e année, elle ne diminue que lentement quand, même, elle ne se maintient pas à peu près complètement. C'est ainsi que, suivant le rayon *a*, entre la 46e et 47e année — la dernière du rayon — elle conserve encore une moyenne élevée de 3 m/m 52. Sur le rayon *b*, la phase de constance est même plus longue ; elle s'étend jusqu'à la 53e année avec une moyenne élevée d'abord de 4 m/m 22, puis de 4 m/m 10. Il est vrai que sur ce rayon les moyennes sont peut-être un peu augmentées par le voisinage du petit bourrelet de recouvrement de la blessure. Sur ce rayon la dernière couche, la 54e, épaisse encore de 2 m/m environ, présente la particularité de ne pas s'étendre sur toute la périphérie du tronc : elle n'en recouvre qu'une largeur de 18 c/m, c'est-à-dire à peine le cinquième de la circonférence. Sur le rayon *c*, la phase de constance se prolonge jusqu'à la 47e année avec une moyenne de 3 m/m 62. Ultérieurement, une décroissance rapide lui succède brusquement et pendant les 6 dernières années la moyenne n'y est plus que de 1 m/m 66.

Tableau récapulatif de la croissance du tronc de *Juniperus communis*

AGES	DATES	EPAISSEUR DES COUCHES SUIVANT LES RAYONS		
		a	*b*	*c*
1 à 3	1857-1859	0.66	0 66	0.66
4-9	1860-1865	2.50	2.50	2.50
10-13	1866-1869	3.25	3.25	2 »
14-25	1870-1881	3.70	4.17	3.47
26-34	1882-1890	3.52	4.22	3 62
35-47	1891-1903	Blessure	4.10	
48-53	1904-1909	»		1.66
54	1910	»	2 »	»
moyenne générale		3.40	3.52	3.02

De ces données diverses nous pouvons, semble-t-il, tirer plusieurs conclusions :

1° Le Genévrier (*Juniperus communis*) est un arbre à croissance ondulée (avec anticlinaux et synclinaux), mais peu accusée et certainement beaucoup moins accentuée que celle d'If (*Taxus baccata*). (Dans le cas étudié la puissance des couches de croissance qui, suivant les rayons, atteint en moyenne 3 m/m 40, 3,52 et 3,02 est probablement anormale et due à des conditions spéciales de plantation) :

2° Le tronc étudié ne montre que *la période d'accélération* de la croissance (voir *loc. cit.*, p. 220) et le début de *la période de ralentissement* (*phase de constance*):

3° Il a été arrêté en pleine vitalité par l'intervention d'une large blessure superficielle ;

4° Au moment où cette blessure s'est produite l'arbre n'avait encore que 47 ans ;

5° La blessure bien qu'en voie de cicatrisation normale sur ses bords, semble avoir été la porte d'entrée par laquelle s'est introduite la pourriture qui a finalement amené la mort de l'arbre ;

6° A partir de la formation de la blessure, la croissance diamétrale du tronc n'a pas seulement été arrêtée en face d'elle, mais encore considérablement diminuée ailleurs, en particulier du côté du rayon *c*. Elle n'a persisté normalement que d'un côté (rayon *b*) ;

7° Finalement, pendant la dernière année (54°), la croissance ligneuse ne s'est plus faite que sur cette dernière partie de la périphérie du tronc.

O. Lignier. — Sur la croissance diamétrale d'un Ginkgo biloba.

Le *Ginkgo* étudié ici appartenait à l'ancien Jardin botanique de Caen, celui de l'ancienne Université de Normandie (1). Pendant longtemps, il subsista au bord de la portion de ce Jardin qui fut réservée lors de l'établissement de la nouvelle École botanique et qui est actuellement transformée en potager. Il s'y trouvait en voisinage du magnifique *Sophora*, encore bien vivant quoique malheureusement mutilé dans celles de ses grosses branches qui avaient le tort de porter de l'ombre sur le potager. C'était également non loin de lui que se trouvaient l'autre *Sophora japonica* et l'If (*Taxus baccata*) abattus en 1905 lors du prolongement de la rue du XXe Siècle et dont j'ai précédemment étudié la croissance (2).

Sa forme générale était pyramidale avec tronc axial, un peu conique, très droit, et avec branches latérales à peu près horizontales. C'était un pied mâle qui, chaque année, donnait de nombreux chatons.

En 1906, on remarqua que ce bel arbre, qui jusque-là avait paru jouir d'une grande vitalité, commençait à jaunir dans sa flèche terminale, mais le fait avait pu se produire déjà antérieure-

(1) Voir à ce sujet : Lignier, *Essai sur l'histoire du Jardin des Plantes de Caen*, Bull. Soc. Linn. de Normandie, 5e sér., 8e vol., Caen, 1904.

(2) *Note sur l'accroissement radial des troncs*, id., 9e vol., 1905.

ment sans être constaté. L'année suivante cette flèche mourait. La décrépitude gagna assez rapidement vers le bas pour qu'à la fin de 1909 l'abattage de l'arbre fut décidé.

Il en fut détaché cinq rondelles pour l'étude, trois dans le tronc, respectivement à $1^{m}30$ du sol, à $4^{m}30$ et à $7^{m}30$ et deux dans la plus grosse de ses branches horizontales, située à environ 3 mètres du sol.

A. *Épaississement annuel suivant certains rayons choisis*

Les deux rondelles inférieures du tronc se montrent un peu costulées, surtout celle du bas. Celle-ci a de 65 à 80 $^{c}/_{m}$ de diamètre suivant les directions considérées. La deuxième de 54 à 68 $^{c}/_{m}$, la troisième de 38 à 50 $^{c}/_{m}$. Les rondelles de la branche horizontale sont au contraire à peu près circulaires quoique à moelle un peu excentrique; l'une, prise près de l'insertion, a 28 $^{c}/_{m}$ de diamètre, l'autre seulement 15 $^{c}/_{m}$.

A tous les niveaux, la moelle se montre perforée par les canaux résinifères habituels. Elle a $2^{m}/_{m}5$ de diamètre à la base du tronc et diminue à peine de taille vers le haut.

Dans le bois du tronc, les premières couches annuelles sont à peu près circulaires ; les suivantes deviennent ondulées concentriquement et progressivement de façon à constituer des secteurs synclinaux et des secteurs anticlinaux bien caractérisés. C'est à ces synclinaux et à ses anticlinaux

que correspondent les irrégularités des contours superficiels de chaque rondelle, les anticlinaux y formant les côtes longitudinales du tronc.

Le bois renferme dans son épaisseur deux zones distinctes : 1° une zone interne, rouge et d'aspect plus compacte, qui paraît y représenter le duramen ; 2° une zone périphérique jaune et d'aspect moins dense qui offre l'apparence d'un aubier. Mais l'épaisseur relative de ces deux zones est peu habituelle. En effet, sur les trois rondelles successives du tronc, les diamètres du duramen ne sont respectivement que de 25 $^{c}_{m}$, 14 $^{c}_{m}$ et 8 $^{c}_{m}$, tandis que ceux de l'aubier sont de 40 à 45 $^{c}_{m}$, 35 à 40 $^{c}_{m}$ et encore 35 à 40 $^{c}_{m}$. Dans la grosse branche, les deux zones ligneuses en question ne se retrouvent plus que près de son insertion. Encore le duramen n'y atteint-il guère que 2$^{c}_{m}$5 de diamètre, contre 23 $^{c}_{m}$ occupés par l'aubier. Sur la rondelle terminale on ne voit que de l'aubier.

L'épaisseur et l'aspect de l'écorce sont variables avec les niveaux et, à un même niveau, avec les rayons. Mais partout on y peut distinguer deux zones concentriques : une intérieure purement libérienne et une extérieure péridermique. La première, qui est jaune clair, paraît homogène : la deuxième, d'aspect franchement rouge, est nettement constituée par des rhytidomes successifs, peu larges et peu épais, à tranche losangique et s'imbriquant les uns sur les autres. Ce sont ces rhytidomes eux-mêmes dont la couleur est rouge ; entre eux la loupe montre l'intercalation de minces lames libériennes de couleur jaune clair.

Vue de l'extérieur, cette écorce se montre fortement crevassée, au moins sur la base du tronc et rappelle un peu en cela celle du *Populus nigra*, par exemple. Les crevasses sont de moins en moins profondes vers le haut du tronc. Sur la base des grosses branches, l'écorce est encore un peu crevassée, mais à leur extrémité elle ne l'est plus qu'à peine.

Études des couches ligneuses annuelles. — 1. *Rondelle basilaire du tronc (Tableau D).* Sur la rondelle basilaire du tronc, j'ai compté 94 couches annuelles, ce qui fait remonter la plantation de l'arbre vers 1815 et la germination à quelques années plus tôt.

Sauf la première de toutes, qui a 3 m/m de rayon, les premières couches sont peu épaisses, elles n'ont que 1 m/m à 1 m/m 5 et correspondent probablement à une période de végétation réduite après replantation.

Ultérieurement, l'épaisseur des couches annuelles s'accroît progressivement de manière à atteindre 4 m/m vers la 8e année et à s'y maintenir pendant quelques années. Ensuite, il se produit une décroissance presque progressive jusqu'à la 17e année. Puis, brusquement, les couches acquièrent près de 6 m/m sur toute la périphérie; cette épaisseur se maintient pendant 5 ans. De nouveau, une décroissance lente intervient jusqu'à la 26e année, pendant laquelle l'épaisseur n'est plus que de 3 à 4 m/m.

A partir de la 27e année, débute une nouvelle série de couches plus épaisses (5 à 6 m/m). C'est alors que commencent à se produire les syncli-

naux et les anticlinaux de telle sorte que, désormais, l'épaisseur des couches variera suivant les rayons considérés.

Sur le rayon qui correspond à l'anticlinal le plus puissant (498 m/m) et que je dénommerai rayon *a*, l'accroissement est progressif et arrive à fournir, pendant la 44e année, une couche de 7 m/m. Mais, au delà, commence la décroissance.

Elle est cependant très lente à l'origine et jusqu'à la 58e année la moyenne des couches est encore de 5 m/m 5. De la 58e à la 72e année, cette moyenne descend à un peu moins de 4 m/m, pour se relever, il est vrai, pendant 5 ans, jusqu'à 5 m/m 5. Pendant les 11 années qui suivent, elle descend de nouveau à 4 m/m puis, pendant les 6 dernières, à 1 m/m 7. L'épaisseur de la dernière couche n'est même plus que d'à peine 1 m/m.

Sur un autre rayon *b*, correspondant à un autre anticlinal, celui-là long seulement de 246 m/m, l'accroissement, à partir de la 27e année, ne reste, avec une moyenne de 5 m/m 45, que pendant 7 années. A partir de la 34e année, cette moyenne tombe à 4 m/m jusqu'à la 49e année. Puis, à partir de cette époque, elle devient brusquement beaucoup plus faible et, pendant les 45 dernières années, elle n'est plus que de 1 m/m 35 sans qu'aucune atteigne plus de 2 m/m d'épaisseur.

2. *Rondelle intermédiaire.* A ce niveau, le tronc n'offre plus que 83 couches annuelles. Les premières n'y ont plus la grande minceur qui, sur la rondelle du bas, les distinguait si nettement des suivantes et qui, vraisemblablement, ainsi que je

l'ai déjà dit, y correspondaient à la période de reprise après transplantation. La première couche n'y est, il est vrai, encore que de 1 m/m 5, mais à partir d'elle se produit un accroissement progressif qui s'étend sur une période de 6 années et atteint un maximum de 2 m/m 75 avec moyenne de plus de 2 m/m 5.

Les quatre couches suivantes ont en moyenne 3 m/m 5. Puis reparaît une période de 5 années avec couches plus minces pendant laquelle commence à se produire l'inégalité de croissance suivant les rayons. Sur l'un des rayons (anticlinal *c*) la moyenne annuelle y est de 2 m/m 05, tandis que sur un autre (anticlinal *d*) elle n'est seulement que de 1 m/m 70. Une autre période de 7 années à croissance progressive lui succède avec moyenne de 5 m/m 35 suivant *c* et de 3 m/m 05 seulement suivant *d*.

A partir de ce moment (23e année), les deux anticlinaux *c* et *d* montrent de grandes différences dans leurs phases de croissance. Sur l'anticlinal *c* une première période de 7 années à croissance progressive n'a encore que 3 m/m 57 de moyenne, mais ensuite une longue période de 46 années se maintient, à quelques irrégularités près, à la moyenne élevée de 5 m/m 43. Puis vient une dernière période de 7 années pendant laquelle la moyenne annuelle tombe presque brusquement à 2 m/m 14.

La croissance de l'anticlinal *d* est beaucoup plus faible et on ne peut, en réalité, y reconnaître que deux périodes : une première de 10 années avec moyenne de 3 m/m dont la dernière couche est

exceptionnellement de 7 m/m, et une seconde s'étendant de la 33e année à la 83e c'est-à-dire sur 50 ans, avec moyenne de 1 m/m 95 seulement.

3. *Rondelle terminale.* Sur le plus fort anticlinal *e* les couches, nettes et bien distinctes les unes des autres, sont au nombre de 69. Sur le plus court *f*, j'ai cru cependant en compter 73; il est vrai que les 4 dernières y seraient si serrées les unes contre les autres qu'elles restent douteuses, même à la loupe.

Dans ces deux directions, *e* et *f*, les trois premières couches sont également minces et n'ont qu'à peine plus de 1 m/m d'épaisseur. A partir de la 4e elles vont en s'épaississant un peu jusqu'à la 13e année avec une moyenne de 3 m/m 6 sur l'anticlinal *e* et de 2 m/m 6 sur l'anticlinal *f*.

Une série décroissante intervient alors. Mais tandis que, sur *e*, elle est de 7 années avec moyenne de 3 m/m 50, elle est, sur *f*, de 9 années avec moyenne de 3 m/m.

Les 7 couches suivantes, sur l'anticlinal *e*, deviennent plus épaisses et acquièrent une moyenne de 5 m/m 15; l'une d'elles, la 32e, ayant même 6 m/m 5 et étant la plus forte de tout l'anticlinal. Sur l'anticlinal *f*, on observe une série analogue mais ne comprenant que 5 couches avec une moyenne qui n'est plus que de 3 m/m 5. On y voit également une couche de 4 m/m 5, la 34e, qui est la plus épaisse de tout l'anticlinal ou, du moins, à laquelle on ne peut comparer que les couches 22 et 23.

A partir de la 38e année l'épaisseur des couches reste assez constante pendant 28 ans avec une moyenne de 3 m/m 30 sur *e* et de 2 m/m 06 sur *f*.

Les 4 dernières couches de l'anticlinal *e* ne sont plus en moyenne que de 1 m/m 75; les 6 dernières, sur *f*, atteignent à peine une moyenne de 0 m/m 50.

Tableau récapitulatif I

Tronc (Rondelle basilaire)				(Rondelle intermédiaire)				(Rondelle terminale)			
Age	Dates	Rayon	Epaiss^r moyen^ne	Age	Dates	Rayon	Epaiss^r moyen^ne	Age	Dates	Rayon	Epaiss^r moyen^ne
1 à 8	1815-1822	*a*	1.50								
		b	2.50								
9-11	1823-1826	*a*	4.»»								
		b	2.50								
12 17	1827-1832	*a*	3.50	1 à 7	1827-1838	*c*	2.50				
		b	2.60			*d*	2.35				
18-22	1833-1837	*a*	6.»»	8-11	1834-1837	*c*	3.75				
		b	5.»»			*d*	3.35				
23-26	1838-1841	*a*	3.»»	12-16	1838-1842	*c*	2.05	1 à 3	1836-1839	*e*	1.»»
27-44	1842 1859		5.22			*d*	1.70			*f*	1.»»
45-58	1860-1873		5.50	17-23	1843-1849	*c*	5.36	4-13	1840-1849	*e*	3.60
59-72	1874-1887		3.92			*d*	3.05			*f*	2.60
73-77	1888-1892		5.60	24-30	1850-1856	*c*	3.57	14-15	1850-1851	*e*	1.»»
78-88	1893-1903		4.»»	31-76	1857-1902		5.43			*f*	1.»»
89-94	1904-1909		1.70	77 83	1903-1909		2.14	16 23	1852-1859	*e*	4.25
27-33	1842-1848	*b*	5.57	24-33	1850-1859	*d*	3.»»			*f*	3.50
34-49	1849-1864		4.»»	34-83	1860-1909		1.95	24-30	1860-1866	*e*	3.50
50-94	1865-1909		1.35					31-37	1867-1873		5.15
Moyenne générale.....		*a*	4.20	Moyenne générale.....		*c*	4.43	24-32	1860-1868	*f*	3.»»
		b	2.58			*d*	2.28	33-37	1869-1873		3.55
								38-65	1874-1901	*e*	3.30
										f	2.06
								66-69	1902-1905	*e*	1.75
								70-73	1906-1909	*f*	0.50
								Moyenne générale.....		*e*	3.55
										f	2.43

4. *Rondelle basilaire de la branche (Tableau II).* Là encore deux directions ont été étudiées. Mais, en l'absence d'anticlinaux, elles correspondent

simplement à l'excentricité de la moelle. Le nombre des couches annuelles y était également de 55.

Sur le rayon *g*, le plus long des deux (17 $^{c}/_{m}$), une première période de 5 années à croissance progressive et qui part d'une épaisseur de 2 $^{m}/_{m}$ 5 pour atteindre 6 $^{m}/_{m}$, est suivie d'une période de 9 années à croissance également progressive et qui partant encore de 2 $^{m}/_{m}$ 5 atteint finalement 5 $^{m}/_{m}$ 5.

Pendant les 15 années suivantes la croissance se maintient au voisinage de 2 $^{m}/_{m}$. Puis il se produit une période décroissante de 12 années qui d'abord à 4 $^{m}/_{m}$ 5 pendant 3 ans se maintient à peu près à 3 $^{m}/_{m}$ 65 pendant les 9 années suivantes.

Une nouvelle période de 7 années seulement débute alors avec 6 $^{m}/_{m}$ de rayon et, par une décroissance progressive, aboutit à 1 $^{m}/_{m}$ 50.

Enfin, brusquement, une nouvelle période, également de 7 années, marque un arrêt considérable de la croissance. L'épaisseur des couches y tombe en effet à 0 $^{m}/_{m}$ 45.

Sur le rayon *h*, l'épaisseur du bois n'est que de 9 $^{c}/_{m}$ 5.

On y reconnaît tout d'abord une belle période décroissante de 10 années qui, commençant avec 3 $^{m}/_{m}$ par an, finit avec 1 $^{m}/_{m}$ 5 (moyenne : 2 $^{m}/_{m}$ 95), puis une seconde de 19 années commençant de 3 $^{m}/_{m}$ 5 à 4 $^{m}/_{m}$ et finissant à 0 $^{m}/_{m}$ 75 (moyenne : 2 $^{m}/_{m}$ 45). Pendant les 14 années suivantes la croissance se modifie peu : elle est, chaque année, d'environ 2 $^{m}/_{m}$.

A partir de ce moment, pendant 7 ans, il se produit une légère décroissance avec moyenne

d'environ 1 $^{m}/_{m}$. Quant aux 5 dernières années, elles ne comportent plus chacune qu'environ 0 $^{m}/_{m}$ 75.

5. *Rondelle terminale de la grosse branche.* On n'y compte que 41 couches annuelles qui, sur l'un des rayons étudiés *i*, mesurent au total 9 $^{c}/_{m}$ 5 et, sur l'autre *j*, 5 $^{c}/_{m}$ 1.

Sur le rayon *i*, il est bien difficile de distinguer des périodes nettes. Pendant les 13 premières années la croissance est à peu près de 1 $^{m}/_{m}$ 50 à 2 $^{m}/_{m}$ avec moyenne de 1 $^{m}/_{m}$ 84, puis jusqu'à la 20e année, elle devient en moyenne de 3 $^{m}/_{m}$. Ultérieurement de la 21e à la 29e année se trouve une petite période légèrement décroissante qui, partant de 2 $^{m}/_{m}$ 50, finit avec 1 $^{m}/_{m}$ 25. La 30e, la 31e et la 32e années entrent ensuite en croissance rapide, de telle sorte que la couche de cette dernière atteint jusqu'à 5 $^{m}/_{m}$ 50 et est la plus épaisse de toute la rondelle. Les suivantes marquent une décroissance régulière qui aboutit à 1 $^{m}/_{m}$ pendant la 39e année et 0$^{m}/_{m}$ 50 pendant la 40e et la 41e.

Sur le rayon *j*, la plupart des couches ont à peu près 2 $^{m}/_{m}$ ou rarement 3 $^{m}/_{m}$, sauf cependant dans deux régions où il s'est produit un assez brusque arrêt de croissance. La première, de la 8e à la 13e année, n'a d'abord que 1 $^{m}/_{m}$ puis descend à 0 $^{m}/_{m}$ 25 avec moyenne de 0 $^{m}/_{m}$ 55 seulement, la deuxième de la 24e à la 27e avec moyenne de 0$^{m}/_{m}$ 65. Enfin les 7 dernières années marquent une décroissance progressive assez régulière avec une dernière couche n'ayant pas plus de 0 $^{m}/_{m}$ 2.

Tableau récapitulatif II

Branche (rondelle basilaire)				Branche (rondelle terminale)			
Age	Dates	Rayon	Épaisseur moyenne	Age	Dates	Rayon	Épaisseur moyenne
1 à 5	1857-1861	*g*	3.65	1 à 12	1867-1878	*i*	1.84
6-14	1862-1870		4.»»	13-20	1879-1886		3.»»
15-29	1871-1885		2.»»	21-29	1887-1895		1.90
30-32	1886-1888		4.50	30-32	1896-1898		5.50
33-41	1889-1897		3.65	33-39	1899-1905		2.55
42-48	1898-1904		3.78	40-43	1906-1909		0.50
49-53	1905-1909		0.45				
1 à 10	1857-1868	*h*	2.95	1 à 7	1867-1873	*j*	1.90
11-29	1869-1885		2.45	8-13	1874-1879		0.55
30-43	1886-1899		2.»»	14-23	1880-1888		2.»»
44-50	1900-1906		1.»»	24-27	1889-1893		0.65
51-53	1907-1909		0.76	28-34	1894-1900		1.35
				35-43	1901-1909		0.30
Moyenne générale..		*g*	3.07	Moyenne générale..		*i*	2.27
		h	1.70			*j*	1.21

B. — *Épaississement annuel calculé*

Dans la première partie de cette étude il n'a été tenu compte que de l'épaississement radial des couches suivant certains rayons choisis. Mais il est bien évident que les données fournies par cette méthode sont assez éloignées de la réalité et que pour obtenir des renseignements complets il faudrait pouvoir obtenir le cube des formations produites chaque année. Alors seulement les comparaisons entre les diverses années pourraient être faites sur des bases sérieuses, même en l'absence de données sur la section totale des cavités vasculaires. Mais si soit la section totale des cavités vasculaires, soit le cube total des productions ligneuses annuelles d'un arbre sont impossibles à calculer, du moins il semble possible d'obtenir des renseignements assez précis en

utilisant la connaissance de la *surface de section des couches annuelles* à un niveau déterminé.

C'est là le but de cette deuxième partie de l'étude sur la croissance du *Ginkgo biloba*.

La surface de section de chaque couche annuelle ne peut être que calculée. Pour obtenir la plus grande exactitude dans les calculs, je me suis tout d'abord adressé aux rondelles presque dépourvues d'ondulations de croissance, c'est-à-dire dans lesquelles la croissance régulièrement produite sur toute la périphérie du bois, pouvait tout au plus présenter une légère excentricité. Trois rondelles ont été employées : celle du sommet du tronc et les deux de la grosse branche.

Pour chacune d'elles j'ai mesuré l'épaisseur des couches suivant 5 ou 6 rayons régulièrement espacés, puis pris la moyenne. C'est cette moyenne qui m'a servi à calculer la surface occupée par chaque couche.

Je sais parfaitement que malgré toutes ces précautions, nombreuses sont les causes d'erreur. Je pense cependant que, de cette façon, il est possible d'arriver beaucoup mieux que par la méthode précédente à apprécier la valeur de la croissance annuelle de l'arbre.

1. Rondelle terminale du tronc (Tableau III et Fig. 1). La croissance du bois en surface y est d'abord très rapide et assez régulière. Débutant la 1re année (1837) par 25 m/mq, elle arrive en 1848 à 1075 m/mq. Puis elle retombe entre 175 et 275 m/mq pendant les 3 années suivantes (1849-51). Elle remonte ensuite progressivement et rapidement jusqu'à 1.800 m/mq

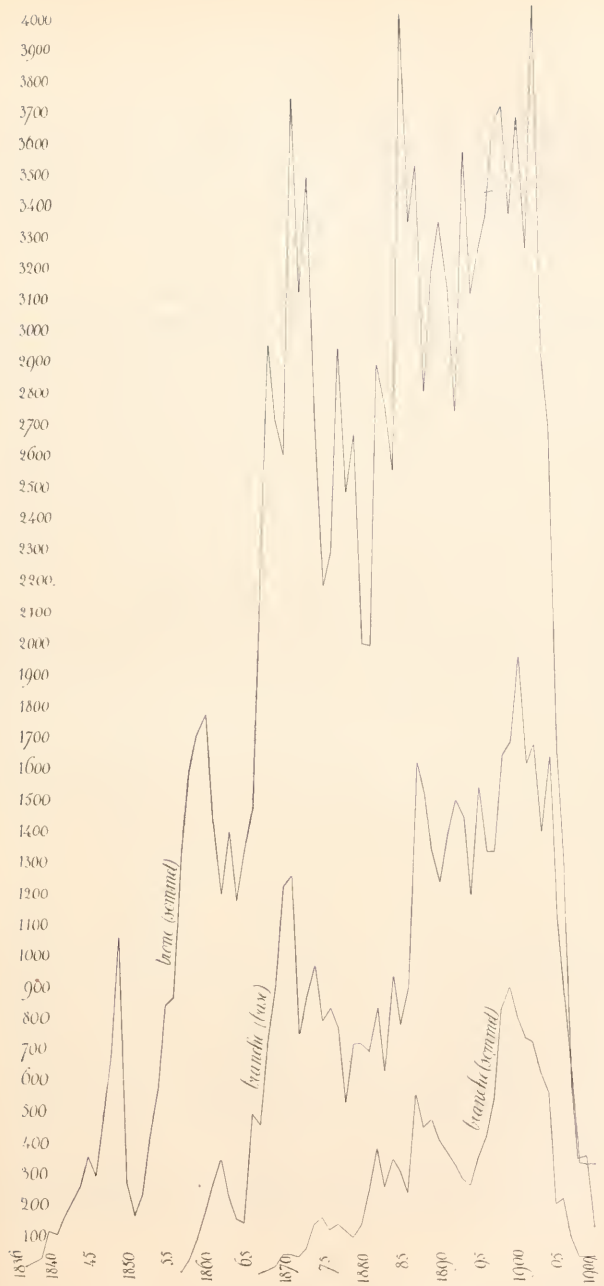

Fig. 1. — Graphique de la croissance superficielle du *Gingko biloba* calculée d'après la rondelle terminale de son tronc et les deux rondelles de la grosse branche. Les années se trouvent sur l'axe des abscisses, les surfaces sur celui des ordonnées.

en 1859. Alors nouvelle diminution amenant en 1863 un minimum de 1.200 $^{m}/_{mq}$. En 1867 la valeur de croissance est déjà remontée à 2.975 $^{m}/_{mq}$, puis, en 1870, elle atteint 3.775 $^{m}/_{mq}$.

Tableau récapitulatif III

Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mil. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mil. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mil. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mil. carrés
1	1837	23.03	20	1856	879.81	39	1875	2201.99	58	1894	3278.05
2	1838	28.46	21	1857	1359.45	40	1876	2309.16	59	1895	3388.23
3	1839	48.55	22	1858	1606.17	41	1877	2968.42	60	1896	3678.89
4	1840	128.05	23	1859	1721.29	42	1878	2502.90	61	1897	3741.21
5	1841	123.50	24	1860	1793.44	43	1879	2692.60	62	1898	3396.75
6	1842	176.29	25	1861	1446.85	44	1880	2019.35	63	1899	3706.96
7	1843	228.10	26	1862	1215.23	45	1881	2909 40	64	1900	3283.64
8	1844	277.78	27	1863	1418.08	46	1882	2785.31	65	1901	4071.86
9	1845	370.96	28	1864	1190.03	47	1883	2574.48	66	1902	2951.52
10	1846	309.43	29	1865	1354.95	48	1884	4053.97	67	1903	2709.20
11	1847	504.07	30	1866	1485.24	49	1885	3471.51	68	1904	1667.76
12	1848	693.75	31	1867	2477.30	50	1886	3551.99	69	1905	1280.55
13	1849	1073.54	32	1868	2978.23	51	1887	2823.99	70	1906	609.33
14	1850	284.76	33	1869	2734.23	52	1888	3215.89	71	1907	371.55
15	1851	185.02	34	1870	2625.43	53	1889	3372.47	72	1908	385.34
16	1852	249.56	35	1871	3772.17	54	1890	3167.16	73	1909	159.61
17	1853	445.53	36	1872	3145.36	55	1891	2761.63			
18	1854	588.45	37	1873	3517.87	56	1892	3592.68			
19	1855	857.06	38	1874	2979.90	57	1893	3137.07			

A ce moment la croissance a presque atteint son apogée et elle ne fera guère plus que conserver à peu près la même valeur tout en subissant des hauts et des bas. C'est ainsi que par des oscillations elle descendra jusqu'à 2.000 $^{m}/_{mq}$ en 1879-80, remontera à 4.050 en 1884, redescendra de nouveau à 2.750 en 1891 pour remonter encore à 4.060 en 1901.

C'est à partir de cette année que commence la

déchéance du tronc. Elle se produit alors avec une rapidité et une régularité remarquables et aboutit dès 1909, à la disparition totale de toute croissance au niveau considéré. La tête de l'arbre était certainement morte dès avant cette époque.

2. *Rondelle basilaire de la grosse branche (Tableau IV et Fig. 1).* A partir du moment de sa formation, en 1856, la base de la grosse branche s'accroît régulièrement jusqu'à atteindre une surface de 375 $^{m}/_{mq}$ en 1861. A ce moment, une diminution ramène progressivement sa croissance à 160 $^{m}/_{mq}$ en 1864; puis le développement reprend avec rapidité et la surface annuelle atteint 1.275 $^{m}/_{mq}$ en 1870.

Tableau récapitulatif IV

Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés
1	1857	39.»»	15	1871	758.68	29	1885	919.94	43	1899	1980.29
2	1858	109.56	16	1872	893.02	30	1886	1638.33	44	1900	1639.24
3	1859	190.56	17	1873	984.31	31	1887	1532.09	45	1901	1701.67
4	1860	291.41	18	1874	811.29	32	1888	1358.56	46	1902	1420.37
5	1861	346.21	19	1875	855.48	33	1889	1259.58	47	1903	1661.41
6	1862	249.76	20	1876	792.50	34	1890	1412.69	48	1904	1144.53
7	1863	176.42	21	1877	551.97	35	1891	1522.61	49	1905	900.69
8	1864	167.08	22	1878	736.62	36	1892	1468.87	50	1906	618.24
9	1865	511.46	23	1879	754.94	37	1893	1222.22	51	1907	361.79
10	1866	479.68	24	1880	713.53	38	1894	1563.09	52	1908	363.13
11	1867	738.91	25	1881	855.59	39	1895	1356.29	53	1909	364.45
12	1868	914.89	26	1882	653.»»	40	1896	1358.06			
13	1869	1243.44	27	1883	953.42	41	1897	1668.29			
14	1870	1276.76	28	1884	894.18	42	1898	1707.52			

Une série d'oscillations ramène alors la valeur de la croissance à un minimum de 550 $^{m}/_{mq}$ en 1877, puis la reporte à 1.625 en 1886.

A ce moment l'apogée de la croissance semble

être atteinte. Elle ne fera plus que présenter des oscillations avec un minimum (1.225 $^{m}/_{mq}$) en 1893 et un maximum (1.975 $^{m}/_{mq}$) en 1899. Cette série d'oscillations se prolonge jusqu'en 1903, année où la surface d'accroissement est encore de 1.650 $^{m}/_{mq}$. Mais à partir de cette date la déchéance intervient rapidement et régulièrement comme, quelques années plus tôt, pour le sommet du tronc.

3. *Rondelle terminale de la grosse branche* (*Tableau V et Fig. 1*). La marche de la croissance sur cette rondelle se distingue, au moins au début, des deux précédentes parce qu'elle est notablement plus lente. Commencée en 1867, cette croissance n'est encore que de 175 $^{m}/_{mq}$ en 1874 où elle atteint un premier maximum. Elle reste alors stationnaire ou mieux redescend un peu jusqu'en 1878 (120 $^{m}/_{mq}$) pour remonter à 400 en 1886, puis redescendre encore progressivement jusqu'en 1893 (285 $^{m}/_{mq}$). A partir de cette année une progression très régulière la porte à son maximum (925 $^{m}/_{mq}$) en 1898.

Tableau récapitulatif V

Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés	Ordre des couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés	Ordre des couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés	Ordre des Couches	Années	Surface d'accroissement en mill. carrés
1	1867	10.98	12	1878	118.72	23	1889	432.80	34	1900	764.55
2	1868	25.94	13	1879	157.54	24	1890	396.96	35	1901	752.45
3	1869	63.80	14	1880	262.03	25	1891	355.46	36	1902	655.03
4	1870	64.»»	15	1881	403.31	26	1892	307.07	37	1903	589.75
5	1871	57.23	16	1882	283.67	27	1893	287.56	38	1904	231.03
6	1872	80.89	17	1883	366.11	28	1894	368.28	39	1905	250.91
7	1873	159.61	18	1884	333.91	29	1895	439.50	40	1906	126.31
8	1874	179.24	19	1885	261.61	30	1896	563.96	41	1907	63.36
9	1875	147.32	20	1886	580.57	31	1897	850.53	42	1908	63.51
10	1876	158.73	21	1887	471.38	32	1898	928.17	43	1909	63.64
11	1877	137.15	22	1888	497.78	33	1899	826.77			

Jusqu'en 1908 la croissance diminue de nouveau (580 $\frac{m}{m\,q}$) mais avec une certaine lenteur et comme si cette diminution ne représentait qu'une de ces oscillations desquelles est faite la croissance ordinaire des branches. Mais de 1903 à 1909 la déchéance est brutale et même, dès 1907, la croissance est presque réduite à 0.

Conclusions

a. Ce qui frappe tout d'abord dans la comparaison des graphiques de croissance obtenus pour les trois dernières rondelles par la méthode du calcul des surfaces, c'est une sorte de parallélisme dans leurs oscillations, parallélisme que montre assez bien la fig. 1.

	maxim.	minim.	maxim.	minim.	maxim.	minim.	maxim.	Début de déchéance
Sommet du tronc.....	1857-59	1861-63	1870	1877-80	1884	1891	1901	1901
Base de la grosse branche.....	1860-61	1863-64	1869-70	1877	1886	1893	1899	1903
Sommet de la grosse branche.....	»	»	»	1878	1886	1894	1898	1903

Il est cependant à noter :

1° Qu'en général les maxima et les minima sont un peu plus précoces au sommet du tronc que sur la branche ;

2° Que la déchéance a commencé un peu plus tôt sur le tronc que sur la branche.

b. La constatation de ce parallélisme des oscillations de la croissance en trois points différents du même arbre laisse supposer qu'elles sont dues

à des variations de l'activité générale de la plante. De là à admettre qu'elles sont le résultat de variations de l'ambiance et peut-être dues à des variations météorologiques il n'y a qu'un pas (1). Mais peut-être aussi tiennent-elles à la nature des couches du sol traversées par les racines?

c. La comparaison entre les trois dernières rondelles permet encore quelques autres constatations :

1° Les variations annuelles de la croissance sont beaucoup plus considérables sur le tronc que sur la branche et à la base de la branche qu'à son sommet.

Comme conséquence, l'augmentation de la croissance au début est beaucoup plus rapide dans le premier cas que dans le second et dans le second que dans le troisième.

De même la déchéance y est plus brutale au sommet du tronc, moins à la base de la grosse branche, moins encore à son sommet :

2° Les oscillations de la croissance ne sont pas

(1) Sous l'influence de cette idée, j'avais demandé à M. Angot, directeur du Bureau Météorologique de France, de bien vouloir me fournir les moyennes annuelles de pluies pour notre région, ce qu'il fit très aimablement et ce dont je le remercie vivement.

Malheureusement ces données ne m'ont permis de constater aucune relation entre les deux séries. Peut-être au lieu des moyennes annuelles aurait-il fallu employer les moyennes d'été, c'est-à-dire celles de la période de végétation? Peut-être même eut-il fallu combiner ces premiers renseignements avec les données tirées des variations de la température?

complètement annuelles mais surtout en rapport avec des groupements d'années ou périodes;

3° L'intensité relative des oscillations de la croissance est beaucoup plus faible pendant la jeunesse des tiges et des branches que plus tard.

C'est vers leur quinzième année qu'elle s'accroît sensiblement.

d. La décrépitude des organes étudiés s'est produite avec une telle brutalité et en interrompant si nettement une série d'années prospères, que la mort de notre *Ginkgo* doit être considérée comme due à une cause accidentelle.

Et cependant il ne portait aucune blessure apparente. Il ne m'a pas paru, non plus, avoir été la victime d'un champignon, ou du moins je n'en ai rencontré aucune trace dans les recherches, malheureusement un peu tardives, que j'ai faites à cette intention.

Peut-être faut-il admettre simplement que les racines ont rencontré un sol profond ingrat, le calcaire de Caen?

e. Les deux méthodes successivement employées pour l'étude des rondelles de notre *Ginkgo* (étude de l'épaississement linéaire des couches annuelles et étude de la surface occupée par elles) donnent des résultats comparables, mais, ainsi qu'on pouvait s'y attendre, la deuxième se montre infiniment plus précise et partiellement rectificatrice. Elle est donc de beaucoup préférable.

f. Toutes deux permettent de reconnaître une première période dans le mode d'accroissement de l'organe, celle qu'ailleurs (*loc. cit.*, p. 220) j'ai

appelée *période d'accélération*, puis une deuxième ou *période de ralentissement*.

Mais, grâce à la deuxième méthode :

1° La période d'accélération se montre beaucoup plus active que ne le laisse soupçonner la première méthode :

2° Ce que, au début de la période de ralentissement, j'ai appelé *phase de constance*, ne mérite, en réalité, pas ce nom. S'il est vrai qu'alors les couches annuelles deviennent déjà moins épaisses ou, au plus, conservent leur épaisseur, il est vrai également que la quantité de bois produite chaque année est encore progressive. Cette phase est donc encore une phase d'accélération quoique déjà notablement ralentie. La phase de constance n'apparaîtra, en réalité, que plus tard :

3° Les précisions apportées par la mesure de la surface de section des couches annuelles substituée à celle de leur épaississement linéaire tend donc à distinguer dans la croissance d'une tige ou d'une branche :

1° Une *période d'accélération* de cette croissance et sa division en deux phases, l'une pendant laquelle les couches annuelles deviennent progressivement *plus épaisses*, l'autre pendant laquelle les couches deviennent *moins épaisses* ou au plus conservent une épaisseur à peu près constante :

2° Une *période de ralentissement* pendant laquelle la diminution de l'épaisseur des couches annuelles est devenue suffisante pour entraîner la diminution de leur surface de section.

M. Lortet. Rapport annuel pour l'année 1912 sur les Collections Botaniques de Caen.

L'année 1912 n'a pas été heureuse pour le Jardin des Plantes de Caen, dont certaines parties eurent à souffrir du froid et dont d'autres furent ravagées par la tempête.

I. — ÉCOLE BOTANIQUE

Dans les *Plates-Bandes de l'École Botanique*, beaucoup de plantes ont été détruites par les deux gelées successives extrêmement fortes des 3 et 4 février : — 11°6 et — 14°2 (1).

Citons parmi les plus intéressantes : *Pittosporum Tobira; Lupinus arboreus*; complètement gelés.

Benthamia fragifera; *Eriobotrya japonica*; *Arbutus unedo*; *Laurus nobilis*; gelés superficiellement mais qui, recépés, ont donné de nouvelles pousses très vigoureuses.

La récolte des *Graines* a été très compromise par l'été et l'automne extrêmement humides et pluvieux.

Sur les plantes annuelles notamment, elles n'ont pu, en grande partie, arriver à maturité. Notre *Liste d'Échange de Graines* se trouve, de ce fait, considérablement réduite et il est à craindre que cette pénurie de semences n'apporte, l'an prochain, une

(1) Voir *Bulletin Comm. Météorologique du Calvados*, Février 1912.

certaine perturbation dans les cultures de l'*École Botanique*.

II. — PARC

Dans le *Parc*, la trombe du 4 mars (2) a causé des dégâts considérables, brisant 14 arbres de grande taille, parmi lesquels un magnifique *Cedrus Libani* dont il ne reste plus qu'une branche sur le tronc brisé à 1m80 du sol. La section a été cimentée et on y a inscrit la date de la tempête.

III. — HERBIERS

L'empoisonnement de l'*Herbier Lenormand* au bichlorure de mercure a été continué. Mais, en raison du temps considérable nécessaire pour traiter ainsi, après cette grande collection, les *nombreux autres Herbiers de la Galerie Botanique*, nous avons cru devoir reprendre (comme mesure préventive) le traitement au sulfure de carbone, tant pour la partie restante de l'*Herbier Lenormand* (Amentacées, Monocotylédones, Cryptogames), que pour les *autres Herbiers* non encore empoisonnés au bichlorure.

IV. — PRÊTS

1° Herbier Lamouroux

L'Herbier Algologique de Lamouroux reste toujours l'une des *sources principales* auxquelles viennent puiser les *Algologues*.

(2) Voir *Bulletin Comm. Météorologique du Calvados*, Mars 1912.

Nous avons communiqué à :

M. le Dr Picquenard, au Laboratoire Maritime de Concarneau : 3 espèces et 1 variété de *Fucus*.

M. W. Setchell, Professeur, University of California, Berkeley (États-Unis) : 4 espèces *d'Hypnea*.

Mme A. Weber Van Bosse, à Eerbeek (Hollande) : 4 espèces de *Dictyota*.

2° Herbier Vieillard (Nouvelle-Calédonie)

M. Winckler (H.), Professeur, Université de Breslau (Allemagne) : 11 espèces de *Cleistanthus*.

3° Herbier Lenormand

M. Houard, Maître de Conférences de Botanique à la Faculté des Sciences de Caen, a revu plusieurs espèces de *Ramalina*, déjà étudiées par Nylander.

V. — ÉCHANGES

1° Herbier Lenormand

Notre *Liste d'Échanges de Plantes d'Herbier*, distribuée en 1912, comprenait *103 numéros*, en plusieurs parts chacun, provenant des *Doubles* de l'*Herbier Lenormand*.

Nous avons distribué :

à MM. Chermezon, Préparateur à la Faculté des Sciences de Paris . . . . . 7 nos

Clavé, Directeur d'École, Oued-Zévati (Algérie) . . . . . 51 —

Flahault, Professeur, Directeur de l'Institut Botanique de Montpellier. . . . . 37 —

Giraudias, à Orléans	9 —
Jongmans, Conservateur au Musée Botanique de Leide (Hollande) .	38 —
Hans Schinz, Professeur, Directeur du Musée Botanique de Zurich (Suisse)	23 —
G. Fisher, à Nara Visa, New-Mexico (États-Unis)	18 —
Maiden, Directeur du Jardin Botanique de Sydney (Australie) . .	15 —
S. A. le Prince Roland Bonaparte, à Paris	17 —
Total. . . .	215 n^os^

2° Herbier Vieillard (Nouvelle-Calédonie)

Nous avons également envoyé à M. Maiden, Directeur du Jardin Botanique de Sydney (Australie), cent numéros en parts uniques, pris parmi les *Doubles de l'Herbier Vieillard*	100 —
Total des sorties. . . .	315 n^os^

En *Contre-Échange*, nous avons reçu de :

MM. Clavé (Plantes d'Algérie)	70 n^os^
Hans Schinz (« *Plantæ Africæ Australis* » de Schlechter).	113 —
Maiden (Plantes d'Australie) . . .	100 —
Giraudias (« *Xylotomotheca Italica* », Coupes de bois).	12 —
Total des entrées. .	295 n^os^

Les envois de nos autres Correspondants ne nous sont pas encore parvenus.

VI. — PALÉOBOTANIQUE

En outre, M. le Professeur Nathorst, de l'Université de Stockholm, a envoyé à M. le Professeur O. Lignier :

22 échantillons fossiles de *Anomozamites*, *Archæopteris*, *Dictyophyllum*, *Camptopteris*, *Clathropteris*, *Nilssonia*, *Rizomopteris*.

2 exemplaires en double du *Dictyophyllum exile* et du *Nilssonia polymorpha*, ont été remis à M. Bigot, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Caen, pour son Musée.

O. Lignier et M. Lortet. — Liste des Plantes vasculaires que renferme l'Herbier général de l'Université de Caen (*suite*) (1).

HERBIER LENORMAND

DICOTYLEDONES

POLYPETALÆ

Ordo LXVI. — ROSACEÆ (*suite*)

N°s du class.

Tribus VIII. **Roseæ**

2069. ***Rosa*** (2)

253-254-255-257. — *acicularis* Lindl. — Suède bor., Zetterstedt; Mandchourie, Maack; (ex Acad. Scient. Petrop.); (Turcz).

2 6. *acicularis* Lindl. β *hypoleuca* Rupr. — St-Pétersbourg, Kühlewein.

N°s du class.

133-139. *agrestis* Savi. — Tyrol, Herb. Sonder; Châlon-sur-Saône, Déséglise.

65-66-67. *alba* Lin. — Var, Haury; culta, Delise.

68. *alba* Lin. var. *cymbæfolia*. — Jard. d'Avranches, Delise.

244-245-246-247-249. *alpina* Lin. — Salève, Léman; Cauterets, Forestier; (Prost); (Huguenin);

(1) Voir le détail de cette publication dans les vol. V, 1901, p. 132; vol. VI, 1902, p. 259; vol. VII, 1903, p. 138; vol. VIII, 1904, p. 191; vol. X, p. 10 et 6e série, vol. I, 1907, p. 26; vol. II, 1908, p. 37; vol. III, 1908-09, p. 103; vol. IV, 1910-11, p. 125.

(2) Le genre *Rosa* a été revu et classé par M. F. Crépin en 1892.

N^os du class^t

Doubs, Grenier; H^tes-Alpes, Aunier: (Hort. Cadom.).

251-252. *alpina* × *tomentosa* Suisse, Lagger.

248. *alpina* Lin. var. — Culta. Delise.

250. *alpina* Lin. var. —

148-149. *arabica* Crép. — Arabie, Schimper.

17-18-19-20-21. *arvensis* Huds. — St-Pierre-des-Ifs, Durand; Nancy, Godron; Angers, Boreau; Bourges, Boreau; Annecy, Bouvier.

38. *Banksiæ* R. Br. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav.; culta, Dupont.

237-238. *Beggeriana* Schrenk. var. *anserinæfolia* — Perse austr., Kotschy; Perse bor., Kotschy.

236. *Beggeriana* Schrenk. var. — Songaria, Meinshausen.

1. *berberifolia* Pall. — Perse, Buhse; Songaria, ex Herb. Acad. Petrop..

227-228. *blanda* Ait. — (Michigan): Hort. Paris., Léman.

N^os du class^t

69. *Boravana* Béraud. — Angers, Boreau.

282-283. *bracteata* Wendl. — Culta, Huguenin; (Hort. Paris.); Herb. Ekarti.

94-95-96-97-98-99-100. *canina* Lin. var. du groupe *R. andegavensis* Bast. — Paris, Léman; Falaise, Loudière; Lyon, Boreau; Annecy, Bouvier; St-Pierre-des-Ifs, Durand; Luz, de Franqueville; Syrie, Kotschy.

101. *canina* Lin. var. du groupe *R. Blondeana* Ripart — Cher, Boreau.

119-120. *canina* Lin. var. du groupe *R. Deseglisei* Boreau — Perse austr., Kotschy; Syrie, Kotschy.

85-86-87-88-89-90-91-92-93. *canina* Lin. var. du groupe *R. dumalis* Bechst. — Caen, Chauvin; St-Pierre-des-Ifs, Durand; Annecy, Bouvier; Paris, Léman; Vire, Lenormand; Alpes, Ravaud; Berry,

N^os du class^t

Déséglise; Madère, Mandon.

102-103-104-105-106 107-108-109-110-111-112-113-114-115-116-117-118. *canina* Lin. var. du groupe *R. dumetorum* Thuill. — Sceaux, Léman; Annecy, Bouvier; Volhynia, Herb. Bess.; Canigou, Montagne; (Mons); Villard-de-Lans, Ravaud; Cher, Boreau; Angers, Boreau; Géorgie, Hohenacker.

79-80-81-82-83-84. *canina* Lin. var. du groupe *R. lutetiana* Lin. — Angers, Boreau; Annecy, Bouvier; Nancy, Godron; Zélande, Van den Bosch; Paris, Dubois; St-Pierre-des-Ifs, Durand; Madère, Mandon; Agen, Debeaux.

76-77-78. *canina* × *gallica*. — Angers, Boreau; Podolia, Hohenacker; (Guépin).

268. *canina* × *pimpinellifolia*. — Cher, Ripart, Boreau.

209-210-211-212. — *carolina* Lin. — Delaware, Canby; Amerique sept., Bovy; Hort. Paris., Spach, Léman; Halifax, Jardin.

198. *caryophyllacea* Bess. — (Herbier Besser).

204. *Chavini* Rap. — Villard-de-Lans, Ravaud.

222-223-224-225-226. *cinnamomea* Lin. — St-Pétersbourg, Kuhlewein; Bavière, Schonger; Stockholm, Westberg; Suisse, Bonjean; Lapponie, Fries; (Jard. de Lénaudières).

284. *clinophylla* Thory — Bengal orient., Hooker f..

193-194-195-196. *coriifolia* Fries. — H^te-Savoie, Bouvier; Yorkshire, Settle; Suède, Fries; (Herb. Besser).

61-62-63. *damascena* Mill. — (Culta); (Anderson).

64. *damascena* Mill. var. — Jard. d'Avranches, Delise.

229-230. *davurica* Pall. — Mandchourie, Muench; Ircutie, Turcz.

N^os du class^t

221. *foliolosa* Nutt. — Texas, Lindheimer.

78. *francofurtana* Moench — (Hort. Paris)

39-40-41-42-43-45-46-47-48-49-52. *gallica* Lin. — Bohème, Schera; Cher, Boreau; Rennes, d'Isigny; Lyon, Chabert, Aunier; Bas-Rhin, Buchinger; Var, Hanry; (culta).

69-70-71-72-73-74. *gallica* × *arvensis*. — Vérone, Huguenin; Cher, Ripart, Delastre; Lyon, Chabert; Vosges, Buchinger; Angers, Boreau; Maine-et-Loire, Génevier.

53-54-55-56-57. *gallica* var. *centifolia*. — Culta, Delise.

58-59-60. *gallica* var. *muscosa*. — Culta, Despréaux.

50. *gallica* var. — (d'Isigny).

51. *gallica* var. — (Léman).

200-201. *glauca* Vill. — H^te-Savoie, Bouvier.

197. *glauca* Vill. var. — Pyrénées-Orient., Loret.

198-199. *glauca* Vill. var. — Ténérife, de la Perrandière.

201bis. *glauca* Vill. var. — H^te-Savoie, Bouvier.

147. *glutinosa* Sibth. et Sm. — (Kotschy).

137. *graveolens* Gren. — Villard-de-Lans, Ravaud.

240. *gymnocarpa* Nutt. — Amérique du Nord, Bolander.

274. *hibernica* Sm. —

213-214-215-216-217-218-219. *humilis* Marsh — Amérique sept., Bovy; Hort. Paris., Spach; Delaware, Canby; Hambourg, Sonder; (culta).

220. *humilis* Marsh var. — Culta, Delise, Léman.

33-34. *indica* Lindl. — Culta, Delise; (Anderson).

35. *indica* × *gallica* — (Culta).

31. *indica* Lindl var. — (Culta).

32. *indica* Lindl. var. — Jard. d'Avranches, Delise.

36. *indica* X...? — (ex Herb. Delise).

N^os du class^t

138. *inodora* Fries. — (Lindeberg).

150. *Jundzillii* Bess.—(Herb. Bess.).

151. *Jundzillii* Bess. var. — Bouxviller, Buchinger.

152 *Jundzillii* Bess. var. — Annecy, Puget.

153. *Jundzillii* Bess. var. — Bouxviller, Buchinger.

233. *Kamtchatica* Vent. — (Culta); (Acad. Scient. Pétrop.).

239. *Kotschyana* Boiss. — Perse austr., Kotschy.

285-286-287. *lævigata* Michx. — Chine, Hance.

234-235. *laxa* Retz. — Suède,, Fries.

205-206. *leucantha* Bieb. — Georgie, Hohenacker; Iberia caucasica, Hohenacker.

277-278. *lutea* Mill. — Perse austr.. Kotschy; (culta).

241-242. *macrophylla* Lindl. — Sikkim, Hooker f.; Himalaya bor.-occid., Hooker f., Anderson.

129-130-131-132-133-136. — *micrantha* Sm. — Annecy, Bouvier; Trouville, Durand; Paris, Léman; Lépina, Botteri; Tyrol, Sonder; Savoie, de Brébisson; Kickx; (ex Herb. Delise).

134. *micrantha* Sm. var. — Cher. Boreau.

135. *micrantha* Sm. var. — Cher, Boreau.

288. *microphylla* Roxb. — Culta, Huguenin.

173. *mollis* Sm. — Suède, Fries.

202. *montana* Chaix — H^tes-Alpes, Chabert; Suisse, Léman; Alpes, Reuter; Valais, Guebhard; (Grenier).

203. *montana* Chaix. var.? — H^te-Savoie, Ravaud.

6-7. *moschata* Herrm — Himalaya, Anderson; Chine, Hance; Hort. Paris., Thuret.

11-12. *moschata* Herrm. var. *abyssinica* — Abyssinie, Schimper, Petit.

9. *moschata* Herrm. var. *Brunonii* (Lindl.). — Culta, Huguenin.

10. *moschata* Herrm. v. *Les-*

N°s du class.

chenaultiana. — Nilagiri, Hohenacker.

8. *moschata* Herrm. var. *longicuspis.* — Khasia, Hooker f. et Thomson.

37. *moschata* × *indica?* — Culta, Delise.

2. *multiflora* Thunb. — Japon. Maximowicz; Chine, ex Herb. Acad. Sc. Pétrop..

183-184. *obtusifolia* Desv. — Lisieux. Durand; Maine-et-Loire. Génevrier; Céphalonie, Schimper et Wiest.

185. *obtusifolia* Desv. var.? — Atlas Algér., Salle.

171-172. *omissa* Déségl. — Villard-de-Lans, Ravaud; (Mus de Stockholm).

182. *orientalis* Dupont — Kurdistan, Kotschy,

5. *phœnicia* Boiss. — Syrie, Kotschy.

259-260-262-263-264-265-266-267-269-272. *pimpinellifolia* Lin. — (Léman); (Culta); Écosse, Gréville; Bayonne, Darracq; (Granville); Quiberon, de Clermont; (Hohenacker); Jura, Monnier; Genève, Léman; Alpes, Chesnon; Ingersheim, Kampmann; (Ostende); (Yorkshire).

261 *pimpinellifolia* × *alpina.* — (Léman).

270-271. *pimpinellifolia* × *alpina?* — Istrie, Sonder.

258. *pimpinellifolia* Lin. var. *Ripartii.* — Asnières, Boreau.

174-175-176-177-178-179. — *pomifera* Herrm. — (Cimetière du Père-Lachaise); Nassau, Imhoof; Tyrol, Sonder; Savoie, de Brébisson, Bouvier; Hte-Savoie, Bouvier; (ex Herb. Brittingeriano); (Kampmann).

180. *pomifera* Herrm. var. *microphylla.* — Suisse, Meissner.

181. *pomifera* Herrm. var.? — (Culta).

191-192. — *Pouzini* Tratt. — Var, Hanry; (Montagne).

190. *Pouzini* Tratt. var. — Espagne, Hohenacker.

121-122-123-124-125-126-127-

N^os du class^t

128. *rubiginosa* Lin. — (Durand); Villard-de-Lans, Ravaud; Cher, Ripart, Déséglise; Annecy, Bouvier; (Hort. Paris.); Bouxviller, Buchinger; Mt-Valérien, Léman; Autriche sup^re, Oberleitmer; Bourges Boreau.

207-208. *rubrifolia* Vill. — H^te-Savoie, Bouvier; Vosges, Mougeot.

231-232. *rugosa* Tunb. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav.; Hort. Paris., Léman.

273. *Sabini* Woods, var. — (Babington).

275. *Sabini* Woods var. — Northumberland, Babington.

276. *Sabini* Woods var.? — Podolia, Herb. Bess.

14-15-16. *sempervirens* Lin. — Angers, Boreau; Var, Hanry; Taygète. Despréaux; Palerme, de Franqueville; Lépina, Botteri; Bordeaux, Monnier; Narbonne, Viala.

13. *sempervirens* Lin. var. — Var, Hanry.

N^os du class^t

139-140-141-142-143. *sepium* Thuill. — Châlon-sur-Saône, Déséglise; Bouxviller, Buchinger; Falaise, de Brébisson; Rennes, d'Isigny; Annecy, Bouvier; Lisieux, Durand.

144. *sepium* Thuill. var. — Cher, Boreau.

146. *Seraphini* Viv. — Italie, ex Herb. Hort. Bot. Pisani.

281. *sericea* Lindl. — Sikkim, Hooker f..

3-4. *setigera* Michx. — Illinois, Hall; St-Louis-M^i, Riehl.

251. *spinulifolia* Dematr. — Fribourg, Lagger.

26. *stylosa*, Desv. — Paris, Léman.

22-23, *stylosa* Desv. var. — Nantes, Lloyd; Angers, Boreau; Lisieux, Durand.

24. *stylosa* Desv. var. — Cher, Angers, Boreau; Lisieux, Durand; Falaise, Godey.

27. *stylosa* Desv. var. — (ex Herb. Delise).

28. *stylosa* Desv. var. — Annecy, Bouvier.

N^os du class^t

29. *stylosa* Desv. var. — St-Pierre-des-Ifs, Durand.

30. *stylosa*, Desv. var. — Angers, Boreau; Var, Hanry; Annecy, Bouvier.

25. *stylosa*, Desv. var. *systyla*. — (ex Herb. Delise); (Léman).

145. *subdola* Déségl. — Angers, Boreau.

279-280. *sulphurea* Ait. — Transcaucasie, Buhse; (culta).

186-188. *tomentella* Lém. — Annecy, Bouvier; Cher, Boreau; Villard-de-Lans, Ravaud.

187. *tomentella* Lém. var. — Lisieux, Durand.

189. *tomentella* Lém. var. — Yorkshire, Baker.

165. *tomentosa* Sm. — Bouxviller, Buchinger.

155. *tomentosa* Sm. var. — Negreville, Lebel.

156. *tomentosa* Sm. var. — Meudon, Léman.

157. *tomentosa* Sm. var. — Falaise, Loudières; Deux-Ponts, Schultz.

158. *tomentosa* Sm. var. — Pontivy, Léman; Lyon, Montagne.

159. *tomentosa* Sm. var. — (Meudon); (Vire).

160. *tomentosa* Sm. var. — (Durand).

161. *tomentosa* Sm. var. — S^t-Lo, Despréaux; Anjou, Guépin; Agen, Boreau.

162. *tomentosa* Sm. var. — Lisieux, Durand.

163. *tomentosa* Sm. var. — Vallée de Thones, Bouvier.

164. *tomentosa* Sm. var — H^te-Savoie, Bouvier.

166. *tomentosa* Sm. var. — Manche, Lebel.

167. *tomentosa* Sm. var. — (Duret).

168. *tomentosa* Sm var. — (Mons).

169. *tomentosa* Sm. var. — Villard-de-Lans, Ravaud.

170. *tomentosa* Sm. var. — Normandie, Durand.

154. *tomentosa* Sm. var.? — (Mus. de Stockholm).

252. *vestita* Godet. — Suisse, Lagger.

243. *Webbiana* Wall. — Hi-

N°s du class'

malaya bor.-occid., Hooker f..

Tribus IX. **Neuradeæ**

2070. ***Neurada***

1. *procumbens* Lin. — Syrie, Kotschy; Smyrne, Balansa; Alger, Cosson.

2071. ***Grielum***

2. *flagelliforme* E. Mey. — Le Cap, Drège.

1. *obtusifolium* E. Mey. — Le Cap, Drège.

3. *sp.* — Sitcha, ex Herb. Acad. Sc. Pétrop.

Tribus X. **Pomeæ**

2072. ***Cydonia***

2. *sinensis* Thow. — Japon, ex Herb. Lugd Batav.; (Hort. Paris).

1. *vulgaris* Pers. — Canaries, Husnot.; Grasse, Giraudy.

2074. ***Pyrus***

26. *acerba* D.C. — Sicile, de Franqueville; Génevier.

2. *Achras* Gærtn. — Cher. Boreau.

49. *Americana* D.C. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav.; Caroline, Curtis.

9. *amygdaliformis* Vill. — Var, Hanry; Cévennes, Salle; Dalmatie, Meneghini; Sardaigne. de Notaris.

34 *angustifolia* Ait. — Caroline austr., Curtis; Maryland, Canby; Hort. Paris., Thuret.

52-54. *arbutifolia* Lin. f. — Louisiane, Curtis; Delaware, Canby; Caroline, Curtis; Visconsin, Kumlien.

37-39-40. *Aria* Ehrh. — Syrie, Kotschy; Cilicie, Boissier; Hort. Paris., Salle; Vosges, Buchinger.

40. *Aria-longifolia* Lindl — Hort. Paris., Salle, Thuret.

48. *Aucuparia* Ehrh. — Suède, Anderson; Madère, Mandon; Irkutsk, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

31-32. *baccata* Lin. — Ircutie, Monin; Hortt Paris., Salle, Thuret.

25. *Boissieriana* Boiss. et

N^os du class^t

Buhse. — Perse, Buhse.

16. *canescens* Spach — Hort. Paris, Salle.

56. *chamæmespilus* Ehrh. — H^tes-Pyrénées, Bordère; Briançon, de Brébisson; Alpes, Delise.

1. *communis* Lin. — Vosges, Buchinger.

3. *cordata* Desv. — Cher, Boreau.

33. *coronaria* Lin. — St-Louis-M^t. Riehl.

35. *coronaria* Wangenh ? — (Léman).

22 *cuneifolia* Guss. — Smyrne, de Franqueville; Palerme, Buchinger.

58. *diversifolia* Bong. — Sitcha, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.

11. *elæagrifolia* Pall. — Georg. Caucas., Hohenacker

10. *glabra* Boiss. — Perse austr., Kotschy.

51. *gracilis* Sieb et Zucc. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav..

36. *heterophylla* Steud. — Hort. Paris, Salle.

N^os du class^t

17. *indica* Coleb. — Khasia, ex Herb. Ind. Or.

38-47. *intermedia* Ehrh. — Hort. Paris., Salle; Suède, Anderson.

43. *kamounensis* Wall. — Himalaya, Anderson.

51bis. *lanuginosa* D. C. — (Léman).

23 *longipes*, Coss. et Dur. — Algérie, Balansa.

27. *Malus* Lin. — Suède, Anderson; Falaise, de Brébisson.

55. *melanocarpa* Willd. — (Hort. Paris.); culta, Bonjean.

14. *nivalis* Jacq. — (Compt. d'éch. de Strasbourg).

15. *parviflora* Desf. — Morée, Despréaux.

46. *pinnatifida* Ehrh. — Gottlandia, Nyman, Fries; Lille, Cussac.

5. *Pollveria* Lin. — Culta, Léman.

29. *præcox* Pall. — Japon, ex Herb. Lugd Batav..

30. *prunifolia* Willd. — Hort. Paris, Thuret.

4. *Pyraster* Medic. — Vosges, Buchinger.

N^os du class^t

42. *rotundifolia* Mœnch. — Fontainebleau, Roussel; Hort. Paris., Léman.

8-12. *salicifolia* Lin. — Spalato, Petter; Caucase, Giraudy, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.; Hort. Paris., Thuret.

6-7. *salvifolia* D.C. — S^t-Lo, Despréaux; Dalmatie, Hohenacker.

52bis. *sambucifolia* Cham. et Schlecht. — Kamtschatka, ex Herb. Acad. Sc. Petrop

13. *sinaïca* Dum. Cours. — Culta, Huguenin.

50. *Sorbus* Gaertn. — Ste-Hélène, Huguenin; Falaise, Le Bailly.

28. *spectabilis* Ait. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav..

24. *syriaca* Boiss. — Saïda, Gaillardot; Syrie, Kotschy.

44. *torminalis* Ehrh. — Mulhouse, Becker; Fontainebleau, Nicolle; Vienne, Kovats; Falaise, de Brébisson.

45. *trilobata* D.C. — Syrie, Kotschy.

N^os du class^t

18. *variolosa* Wall. var. — Népaul, Babington; Khasia, ex Herb. Ind. Or..

19. *sp.* — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

20. *sp.* — Khasia, ex Herb. Ind. Or.

21. *sp.* — Khasia, ex Herb. Ind. Or..

50bis. *sp.* — Himalaya, ex Herb. Anderson.

53. *sp.* — Hort. Paris, Thuret, Bonjean.

57. *sp.* — Culta, d'Isigny.

2075. ***Mespilus***

1. *germanica* Lin. — (Culta).

2. *lobata* Poir. — Vosges, Buchinger; Hort. Paris., Thuret.

2076 ***Cratægus***

53. *alnifolia* Sieb. et Zucc. Japon, ex Herb. Lugd. Batav..

17. *apiifolia* Michx. — Caroline, Curtis; Ohio, Frank.

43. *Aronia* Bosc. — Sinaï, de Franqueville; Perseoustr., Kotschy;

N^os du class^t

Saïda, Gaillardot; Tunis, Kralik.

36-42. *Azarolus* Lin.— Hort. Paris., Thuret; Narbonne, de Forestier; Montpellier. Loret; Georg. caucas., Hohenacker.

12-22-23. *coccinea* Lin. — Hort. Bot. Cherbourg, d'Isigny; (Hort. Paris.); Delaware. Canby; Caroline, Curtis; Ohio, Frank.

25-26. *cordata* Ait. — Pensylvanie, Canby; Caroline, Curtis; Hort. Paris, Despréaux.

2. *crenulata* Roxb. — (Anderson).

3-5-6-7. *Crus-galli* Lin.— Delaware, Canby; Hort. Paris, Salle.

10. *elliptica* Ait — Caroline, Curtis.

31. *flava* Ait.—Hort. Paris., Salle.

32. *flava* Ait. *var. pubescens* Gray — Caroline, Canby.

28 *florentina* Zucc. — Italie, Durando.

19. *glandulosa* Willd. — St-Pétersbourg, Sanson.

52. *granatensis* Boiss. — Sierra-Nevada. Boiss..

41. *heterophylla* Fluegg. — Georg. caucas., Hohenacker.

46. *laciniata* Guss — Palerme, Todaro.

51. *Lagenaria* Fisch. et Mey. — Perse, Hohenacker.

11. *latifolia* Pers. — Hort. Par., Salle

47. *melanocarpa* Bieb. — Perse, Buhse; Georg. caucas., Hohenacker; Modon, Despréaux; Perse bor., Kotschy.

54. *mexicana* Moç. et Sesse — Hort Paris., Thuret.

35. *monogyna* Jacq. — Suède, Anderson.

38. *monogyna* Jacq. *var.* — Perse bor., Kotschy.

13. *napolitana* — Culta, Bonjean.

29. *nigra* Waldst. et Kit. — Belgrade, Huguenin; Hort. Paris., Salle.

49. *Oliveriana* Bosc. — Georg. caucas., Hohenacker.

N^os du class^t

44 *orientalis* Bieb. — Tiflis, Monin.

34. *oxyacantha* Lin. — Suède, Anderson; Hagueneau, Billot; Dalmatie, ex Herb Equit. Pittoni.

33. *oxyacanthoides* Thuill. — Vosges, Buchinger; Angleterre, Babington; Calvados, de Brébisson.

16. *parvifolia* Ait. — Caroline, Curtis; New-Jersey, Canby

50. *pectinata* Bosc. — (ex Herb. Acad. Sc. Petrop).

30. *pentagyna* Waldst et Kit. — Hongrie, Hochstetter.

39. *pinnatifida* Bunge. — Mandchourie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.

4. *prunifolia* Poiret. — (Thuret).

8. *punctata* Ait. — Ohio, Frank.

27. *purpurea* Bosc. — Hort. Paris., Salle, Decaisne.

55. *pycnoloba* Boiss. et Heldr. — Grèce, Heldreich.

N^os du class^t

1. *pyracantha* Médic. — Rome, Leresche; Palerme, Huguenin; culta, Deslongrais.

14-18. *pyrifolia* — (Culta); (Bonjean).

40. *ribesius* Bertol. — Kachemir, ex Herb. Ind. Or..

20. *sanguinea* Pall. — Mandchourie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.; Ircutie, Monin; Irkutsk, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

37. *semitrigina* Wierzb. — Italie, Wierzbick.

45. *tanacetifolia* Pers. — Hort. Paris., Thuret.

9-24. *tomentosa* Lin. — Delaware, Canby; St-Louis-Mi, Geyer.

15. *tomentosa* Michx. — Hort. Paris., Salle.

48. *triloba* Poir. — (Palerme); (Buchinger).

21. *sp.* — Hort. Paris., Thuret.

2077. **Cotoneaster**

9. *acuminata* Lindl. — Amérique du N., Harvey; Sikkim, ex Herb.

N°s du class.

Ind Or.; Hort. Paris., Salle.

8. *affinis* — Vosges, Buchinger; Nilagiri, Hohenacker; Hort. Paris., Salle.

21. *bacillaris* Wall. var. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or.; W. India, Harvey.

2. *Fontanesii* Spach. — Algérie, Balansa; Perse austr., Kotschy; Hort. Paris., Salle.

18. *granatensis* Boiss. — Sierra-Nevada, Hohenacker.

17. *laxiflora* Jacq. — Altaï, Kuhlewein; Jard. de Gand, Kichx; Hort. Paris., Salle.

3. *media*. — Culta, Huguenin.

11-12. *melanocarpa* Fisch.— Suède, Anderson; Russie, Monin, Sanson; Hort. Paris., Decaisne.

6. *microphylla* Wall. — Himalaya, Anderson; Sikkim, ex Herb. Ind. Or.; Hort. Par. Salle.

4. *multiflora* Bunge. — Songaria, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

19. *nevadensis* Boiss. — Sierra-Nevada, Boissier.

1-13. *nummularia* Fisch. et Mey. — Syrie, Kotschy; Kachemir, ex Herb. Ind. Or.: Arabie, Schimper; Cilicie, Balansa; Georg. cauc., Hohenacker; Hort. Par., Salle

20. *obtusa* Wall. — Himalaya, Anderson.

7 *rotundifolia* Wall. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

15. *tomentosa* Lindl. — Mende, Prost; Montpellier, Léman; Chambéry, Huguenin; Vienne, Kovats.

5. *uniflora* Bunge — Altaï, ex Acad. Sc. Petrop..

14-16. *vulgaris* Lindl. — Alsace, Becker; Suède Anderson; Alpes, Ravaud; Himalaya, ex Herb. Ind. Or.; Vienne, Kovats; Irkutsk, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

N°s du class.

10. *sp.* — Hort. Par., Thuret.

2078. **Photinia**

10. *arbutifolia* Lindl. — (Bolander).

1. *argula* Wall. — Khasia, ex Herb. Ind. Or..

2. *Benthamiana* Hance. — Chine, Hance.

15, *glabra* Thunb. — Culta, Huguenin, Delise.

14. *integrifolia* Lindl. — Khasia, Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

6. *japonica* Lindl. — Japon, ex Herb. Hort. Bot. Petrop.; Java, ex Herb. Lugd. Batav..

8. *lævis* D.C. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav..

11. *Lindleyana* Wight et Arn. — Nilagiri, Hohenacker.

12. *Notoniana* Wight et Arn. — Ceylan, Thwaites, Hooker; Java, ex Herb. Lugd. Batav..

13. *serrulata* Lindl. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav..

3. *sp.* — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

N°s du class.

4. *sp.* — (Japon).

5. *sp.* — Mercara, Hohenacker.

7. *sp.* — (Mangalor).

9. *sp.* — Hort. Paris, Thuret.

2080 — **Raphiolepis**

3. *indica* Lindl. — Chine, Hance; Java, ex Herb. Lugd. Batav.; Hort. Paris., Salle, Decaisne.

1 *japonica* Lindl — Japon, Oldham, ex Herb. Lugd. Batav..

2. *salicifolia* Lindl. — Hort. Paris, Neuman.

2081. **Stranvaesia**

1. *digyna* Sieb. et Zucc. — Japon, Maximowicz.

2. *glaucescens* Lindl. — Himalaya, Anderson; Khasia, ex Herb. Ind. Or..

2082. **Chamaemeles**

1. *coriacea* Lindl. — Madère, Mandon.

2083. **Amelanchier**

2. *Botryapium* D. C. — Terre-Neuve. Despréaux.

N^os du class^t

4-10. *canadensis* Medic. — Californie, Bolander; Japon, ex Herb. Hort. Bot. Petrop., Herb. Lugd. Batav..

6. *cretica* D. C. — Dalmatie, Meneghini.

9. *grandifolia?* — Hort. Paris., Salle.

2. *integrifolia* Boiss. et Hohen. — Mt-Gara, Kotschy.

5. *ovalis* Medic. — Hort. Paris., Decaisne.

7. *parviflora* Boiss. — Cadmus, Boissier.

N^os du class^t

1. *vulgaris* Mœnch. — Belgique, Thiélens; Fontainebleau, de Brébisson; Vosges, Kampmann.

8. *sp.* — Hort. Paris. Salle.

11. *sp.* — Amérique, Thuret.

2084. ***Osteomeles***

1. *ferruginea* H. B. et K, — Bolivie, Mandon.

2. *pernettyoides* Dcne. — Bolivie, Mandon.

Ordo LXVII. — SAXIFRAGACEÆ

Tribus I. — **Saxifrageæ**

2088-3 ***Leptarrhena***

1. *pyrifolia* Br. — Sibérie. ex Herb. Acad. Sc, Petrop..

2089-4. ***Astilbe***

3. *chinensis* Franch. et Sav. — Japon, ex Herb. Hort. Bot. Petrop..

5. *japonica* A. Gray. — Japon, ex Herb. Lugd. Batav.; culta, Huguenin.

N^os du class^t

1. *rivularis* Buch. Ham. — Amérique du N, Harvey; Sikkim, ex Herb. Ind Or..

2 *Thumbergii* Miq. — Japon, ex Herb. Hort. Bot. Petrop..

4. *sp?* — Hhasia. ex Herb. Ind. Or..

N^os du class^t

2091-6. ***Rodgersia***

1. *podophylla* A. Gray. — Japon, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

2092-7. ***Saxifraga***

92. *adscendens* Lin. — Norvège, Nyman, Boissier; Mus. de Stockholm, Anderson; Pyrénées-Or., Fries.

67. *adscendens* Lin. var — Véaasque, Aunier.

133. *æstivalis* Fisch. — Sibérie, Buhse; Baïcal, Monin.

163-164-165. *Aizoïdes* Lin. — Alpes, Brongniart, de Parseval, Aunier; Écosse, Babington, Gréville; Carinthie, Buchinger; Norvège, Nyman, Areschong; Grœnland, Chesnel; Pyrénées, Dufour, Duchartre, Monnier, Montagne, Aunier; Islande, Jardin; Terre-Neuve, Despréaux.

14-15. *Aizoon* Jacq. — Norvège, Fries; Terre-Neuve, Despréaux; Grœnland, Chesnel; Autriche, Thiélens; Suisse, Mouillefarine; Alpes, Bonjean; Vosges, Godron, Mougeot; M^t-d'Or, d'Isigny; Pyrénées, Monnier, Huguenin, de Forestier; Corse, Kralik, ex Herb. Delise.

N^os du class^t

64. *ajugifolia* Lin. — Pyrénées, Bordère, Bonjean, Duchartre, Dufour, Monnier.

58. *Allionii* Gaud — Suisse, Bonjean, ex Herb Ekarti, Léman; Piémont, Monnier.

43. *androsacea* Lin. — Autriche, Thiélens; Hongrie, Streinz; Alpes, Meissner, Chabert, de Brébisson, Bonjean; Pyrénées, Bordère.

129. *apennina* Bertol. — Col de Tende, Reuter.

66. *aquatica* Lapeyr. — Pyrénées, de Candolle, Duchartre, Dufour; Carinthie, ex Herb. Ekarti.

86. *arachnoidea* Stemb. — Tyrol, ex Herb. Equit. Pittoni, Porta, Sonder.

36. *arenarioïdes* Brign. — (Trévisan).

N° du class.

24. *arctioides* Lapeyr — Pyrénées. Bordère Darracq, de Forestier. Monnier;

169. *arundana* Boiss. — Espagne. Boissier.

157. *aspera* Lin. — Alpes, Bonjean, Léman, Schimper.

158-159. *aspera* var. *bryoides* Lin. — Alpes, Brongniart, Huguenin, Chabert, de Parseval, Guillemin, Bonjean, Léman; Cantal, de Brébisson; Pyrénées, Duchartre, Monnier, Dufour, Montagne.

104. *atlantica* Boiss. et Reut. — Kabylie, Billot; Algérie, Debeaux.

52. *atropurpurea* Wulf. — Tyrol, Sonder.

90. *Bellardi* All. — Valais, Léman.

173. *bifida* Hook. — Cap Horn, Hooker.

6. *biflora* All. — Mt Cenis, Huguenin; Tyrol, Reuter.

170. *biterna* Boiss. — Espagne, Boissier.

187. *Boryi* Boiss. et Heldr. — Grèce, Despréaux, Boissier.

N° du class.

161. *bronchialis* Lin. — Sibérie, Mandchourie, ex Herb. Acad Sc. Petrop.; Transbaïcal, Monin.

161bis. *bronchialis* Lin. var. *congesta* Willd. — Mandchourie, ex Herb. Acad. Sc. Pétrop..

155. *Brunoniana* Wall. — Himalaya, Sikkim. ex Herb. Ind. Or..

106. *bulbifera* Lin. — Autriche, Hochstetter, Kovats; Italie, Durando.

102. *bulbifera* Lin. var. — Grèce. Boissier; Attique, de Franqueville.

100. *bulbosa* Hochst. — Cintra, Welwitsch.

37. *Burseriana* Lin. — Carinthie, ex Herb. Equit. Pittoni; Tyrol, Meneghini.

29. *cæsia* Lin. — Alpes, Meissner, Annier, Huguenin, Reuter; Pyrénées, Monnier.

61. *cæspitosa* Lin. — Norvège, Boissier et Reuter; Sibérie, ex Herb. Acad. Petrop..

N°s du class.

61bis. *cæspitosa* Lin. var. *genuina*. — Sibérie, ex Herb. Acad. Petrop..

80. *cæspitosa* Lin. var. *sponhemica* Gmel. — Palatinat, Schultz, ex Herb. Ekarti; Jura, Grenier.

168. *Camposii* Boiss. et Reut. Espagne, Boissier, del Campo.

65. *capitata* Lapeyr. — Pyrénées, Bordère, Duchartre, de Forestier.

108. *carpathica* Reichb. — (Hongrie).

18. *cartilaginea* Willd. — Caucase, Hohenacker, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.

99. *Castellana* Boiss. et Reut. — Espagne, Boissier et Reuter.

105. *cernua* Lin. — Norvège, Boissier, Nyman; Grœnland, Chesnel; Sibérie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.; Russie, Monin.

68. *cervicornis* Viv. — Corse, Requien, Léman, Kralik, Jordan.

160. *cherlerioides* Don. — Kamtschatka, ex Herb. Acad. Petrop..

N°s du class.

120. *Clusii* Gouaux. — Pyrénées, Dufour, de Forestier; Montauban, Duchartre; Mende, Prost.

13. *cochlearis* Reichb. — Alpes-Maritimes, Reuter; Ligurie, Gennais.

79. *condensata* Gmel. — Palatinat, Buchinger; Pyrénées, Brongniart; Vosges, Perrin.

89. *controversa* Sternb. — Alpes, Kovats, Heuschel, de Notaris; Italie, Leresche.

112. *cordifolia* Harv. — Hort. Paris., Thuret.

186. *coriophylla* Griseb. — Dalmatie, Petter.

98. *corsica* Gren. et Godr. Corse, Debeaux

179. *corymbosa* Hook et Thoms. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

103. *Cossoniana* Boiss. et Reut. — Espagne, Boissier, Léman.

7. *Cotyledon* Lin. — Suède, Fries; Norvège, Angstrom; Alpes, Meissner, Huguenin.

111. *crassifolia* Lin. — Sibérie, ex Herb Acad.

N^os du class^t

Sc. ; Petrop : Baïcal. Monin.

19. *crustata* Vest. — (Tyrol).

71. *cuneata* Willd. — Espagne, Boissier et Reuter.

127. *cuneifolia* Lin var. *subintegra* — Porentruy, Lesible.

150. *Cymbalaria* Lin. — Lazistan, Balansa; Perse, Buhse.

69. *cymosa*, Waldst. et Kit. — Hongrie, Wagner.

116. *davurica* Willd. — Sibérie, Buhse, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

83. *decipiens* Ehrh. — Bohême, Muller; Harz, Decaisne; Vosges, Buchinger; Hort. Cadom., Chauvin.

137. *dentata* Link. — Amérique du N., ex Bot. Soc. of London.

26. *diapensoides* Bell. — Tyrol, ex Herb. Equit. Pittoni; Alpes, Bonjean, ex Herb. Ekarti, Léman, Trévisan; Ligurie, Gennais.

149bis. *diversifolia* var. *Moreroftiana* Wall. — Népaul, de Limminghe.

N^os du class^t

149. *diversifolia* Wall. var. *parnassifolia* Don. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

11. *elatior* Mert. et Koch. — Carniole, ex Herb. Ekarti; Stirie, ex Herb. Equit. Pittoni.

130. *elegans* Nutt. — (Babington).

126bis. *erosa* Pursh. — Pensylvanie, Porter; Hongrie, Trévisan; culta, Huguenin, Bonjean.

55. *exarata* Vill. — Alpes, Bonjean, Montagne; Auvergne, Brongniart; Pyrénées, Aunier; Espagne, Reuter.

189 *Facchinii* Koch. — Tyrol, Reuter. ex Herb. Equit. Pittoni.

32. *Fischeri* Ser. — St-Laurent, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

153. *flagellaris* Willd. — Thibet, ex Herb. Ind. Or.; Altaï, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

154. *flagellaris* Willd. var. *platypetala* Sm. — Spitzberg, Sonder; Sibérie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

N°° du class'

23. *Friderici-Augusti* Biasoletto. — Olympe, Boissier, de Notaris; Montenegro, Trévisan.

95. *gemmulosa* Boiss. — Grèce, Boissier.

72. *geranioides* Lin. — Pyrénées, Duchartre, Irat, Montagne.

135 *Geum* Lin — Pyrénées, Bordère, Brongniart, Duchartre

54. *glabella* Bertol. — Naples, Leresche.

91. *glacialis* Harv. — Culta, Huguenin.

156. *glandulosa* Wall. — Népaul, de Limminghe.

77. *globulifera* Desf. — Kabylie, Billot; Oran, Boissier; Espagne, Boissier.

77bis. *globulifera* Desf. var. *gibraltarica* Boiss. et Reut. — Gibraltar, Boissier.

166. *granatensis* Boiss. — Oran, Bourgeau.

96-97. *granulata* Lin. — Allemagne, Kovats; Versailles, Chesnel; Alpes, Bonjean, Huguenin; Pyrénées, Monnier; Calvados, Lenormand, Chauvin; Var.

N°° du class

69. *grœnlandica* Lapeyr. — Pyrénées, Bordère, de Candolle, Duchartre, Dufour, de Forestier, Grenier, Ravaud.

167. *Hænseleri* Boiss. et Reut. — Espagne, Boissier, de Franqueville.

140. *hederacea* Lin. — Asie Mineure, Boissier; Liban, Gaillardot; Grèce, Despréaux; Crète, ex Herb. Ekarti.

141. *hederæfolia* Hochst. — Abyssinie, Schimper, de Franqueville.

177. *hemisphærica* Hook et Thoms. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or.

151-152. *Hirculus* Lin. — Laponie, Léman; Suède, Angstrom; Allemagne, Buchinger, Sonder; Suisse, Bonjean.

117. *hieracifolia* Waldst. et Kit. — Sibérie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.; Russie, Monin; Norvège, Fries; Espagne, Bourgeau.

185. *hispanica* Coss. — Espagne, Bourgeau

N^os du class^t

132. *hirsuta* Lin. — Pyrénées, Monnier, Aunier; Alpes, Bonjean; Népaul, Trévisan; culta, Huguenin.

12. *Hostii* Tausch — Suisse, ex Herb. Ekarti.

184. *Huetiana* Boiss. — Trébizonde, Bourgeau; Arménie, Boissier.

136. *hybrida* Vill. — Culta, Bonjean.

78. *hypnoides* Lin. — Écosse, Babington, Gréville; Belgique, Thiélens; M^t-d'Or, d'Isigny; Drôme, Chabert; Alpes, Solier; Var, Hanry.

5. *imbricata* Royle — Tibet; Sikkim, ex Herb. Ind. Or.

57. *intricata* Lapeyr. — Cauterets, Monnier; Valais, Guebhard.

178 *Jacquemontiana* Desv. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

2. *Kochii* Hornung. — Tyrol, Sonder.

180. *Kotschyi* Boiss. — Cilicie, Kotschy.

73. *ladanifera* Lapeyr. — Mende, Prost; Pyrénées, Bonjean, Montagne; Corse, Delise.

N^os du class^t

81. *leptophylla?* — Culta, Watson.

59. *leucantha* Thomas. — Valais, Bonjean, Huguenin, Reuter.

121. *leucanthemifolia* Michx. — Caroline, Curtis.

113. *ligulata* Wall. — Himalaya, ex Herb. Ind. Or.; culta, Lenormand.

10. *lingulata* Bell. — Alpes, Reuter, de Notaris, Jordan; Italie, Durando, Gennais.

9. *longifolia* Lapeyr. — Pyrénées, de Forestier, Grenier.

25. *luteo-purpurea* Waldst. et Kit. — Pyrénées, Duchartre.

17. *luteo-viridis* Schott et Kotsch. — Transylvanie, ex Herb. Equit. Pittoni.

176. *Lychnitis* Hook. et Thoms. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

183. *macrantha* Boiss. — Arménie, Boissier.

75. *maderensis* Don. — Madère, Mandon.

N^os du class^t

47. *magellanica* Poir. — Magellan. Lechler.

20. *marginata* Sternb. — Naples, ex Herb. Leresche.

22. *media* Gouan — Pyrénées, Duchartre; ex Herb. Ekarti, Guebhard; Irat, Montagne.

125. *melaleuca* Fisch. — Sibérie, ex Herb Acad. Sc. Petrop.; Altaï. Monin.

148. *Mertensiana* Brongn. — Sitcha, ex Herb Acad Sc. Petrop..

42. *moschata* Wulf. — Autriche, Kovats, Léman; Islande, Jardin; Jura, Buchinger; Alpes, de Brébisson, Boissier, de Parseval, Huguenin; Pyrénées, Brongniart, Aunier, de Forestier, Despréaux, Monnier, Montagne, Roussel.

50. *muscoides* Wulf. var. *laxa* Koch. — Alpes, Salisburg, Meissner.

51. *muscoides* Wulf. var. — Alpes, Bonjean, Monnier; Pyrénées, Monnier.

N^os du class^t

53. *muscoïdes* Wulf.? — Autriche sup^re, Thiélens.

21. *mutata* Lin. — Munich, Buchinger; Isère, Chabert.

56. *nervosa* Lapeyr. — Pyrénées, Bordère, de Candolle, de Forestier, Grenier, Guillemin, Monnier.

188. *nevadensis* Boiss. — Sierra-Nevada, Bourgeau.

34 *nitida* Schreb. — Sibérie, Buhse.

114. *nivalis* Lin. — Laponie, Nyman; Sibérie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.; Labrador, Van den Bosch; Norvège, Areschong, Boissier et Reuter.

147. *olympica* Boiss. — Olympe, Boissier.

1. *oppositifolia* Lin. — Terre-Neuve, Despréaux; Suède, Fries; Sibérie, ex Herb. Acad Sc. Petrop.; Pyrénées, Bordère.

143. *orientalis* Jacq. — Grèce, Chauvin; Trébizonde, d'Urville; Gênes, de Notaris.

N^os du class^t

115. *pallida* Wall. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

30. *patens* Gand. — Suisse, ex Herb. Ekarti, Gnebhard, Thomas.

70. *pedemontana* All. — Alpes, de Notaris, Reuter; Corse, Duby.

101. *pendulifiora* Bast. — Mt-Dore, Buchinger.

119. *pensylvanica* Lin. — Ohio, Kampman; Pensylvanie, Buchinger.

74. *pentadactylis* Lapeyr. — Aude, Irat; Pyrénées, de Candolle, Guillemin.

87. *petræa* Lin. — Italie, Garovaglio, Trévisan, Zanardini.

41. *planifolia* Lapeyr. — Suisse, Lagger; Alpes, Huguenin; Bex, Léman; Pyrénées, Bordère.

88. *ponæ* Sternb. — Italie, Huguenin.

62. *pubescens* D.C. — Terre-Neuve, Despréaux; Alpes, de Brébisson; Montpellier, Grenier; Pyrénées, Montagne; Espagne, de Notaris, Boissier, Bourgeau.

N^os du class^t

63. *pubescens* D.C. var. — Mende, Prost; Olympe, Boissier.

134. *punctata* Pall. — Sitcha, ex Herb. Acad. Sc. Petrop; Altaï, Prescott; culta, Bonjean.

8. *pyramidalis*. — Culta, Chauvin.

28. *ramulosa* Wall. — (Anderson).

146. *repanda* Willd. — Grèce, Despréaux.

3. *retusa* Gouan. — Alpes, Guillemin, Huguenin, Jordan Leresche, Reuter.

171. *Reuteriana* Boiss. — Espagne, Boissier.

110. *rivularis* Lin. — Grœnland, Nyman; Labrador, Van den Bosch; Laponie, ex Herb. Ekarti; Norvège, Dickie, Nyman, Zetterstedt; Sibérie ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

31. *Rocheliana* Sternb. — Hongrie, ex Herb. Ekarti.

145. *rotundifolia* Lin. — Stirie, ex Herb. Equit. Pittoni; Lac Majeur, ex Herb. Hort. Bot.

N°s du class.

Pisani; Alpes, de Brébisson; Corse, Kralik.

4. *Rudolphiana* Hornsch. — Tirol, Kickx.

175. *saginoides* Hook. et Thoms. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

139. *sarmentosa* Lin. — Japon, ex Herb. Lugd Batav..

84. *Schuaderi* Sternb. — Carpathes, Trévisan.

144. *scotophila* Boiss. — Grèce, Boissier.

39. *sedoides* Lin. — Tirol, Müller, Pichler; Carinthie, Reuter; Naples, Leresche.

45. *Seguieri* Spreng. — Suisse, Buchinger, Huguenin, Reuter; Bex, Delise.

133. *serratifolia* Mack. — Amérique du Nord, ex Bot. Soc. of London

46. *serpyllifolia* var. *viscosa* Trautv. — Sibérie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.

142. *Sibthorpii* Boiss. — Crète, Heldreich; Grèce, Hohenacker.

N°s du class.

107 *sibirica* Sternb. — Mandchourie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.; Sibérie, ex Herb. Ekarti; Hongrie, ex Herb. Equit. Pittoni.

109. *sibirica* Lin. var. — Lydie, Boissier.

85. *spathulata* Desf. — Alger, Durando; Sierra-Nevada, Bourgeau, Boissier.

27. *squarrosa* Sieb. — Carinthie, Muller; Alpes ital., Zanardini; Tirol, ex Herb. Equit. Pittoni, ex Herb. Ekarti, Buchinger.

16. *Stabiana* Tenore — Castellamare, Guebhrad.

174. *Stella-aurea* Hook. et Thoms. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or..

122. *stellaris* Lin. — Norvège, Areschoug, Nyman; Tirol, ex Herb. Ekarti; Alpes, Bonjean, Brongniart, Husnot; Pyrénées, Monnier; Corse, Kralik.

123. *stellaris* Lin. var. *Brunoniana* Wall. — Sitcha, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

N^os du class^t

124. *stellaris* Lin. var. *foliolosa* R. Br. — Suède, Zetterstedt; Sibérie, ex Herb. Acad. Sc. Petrop..

40. *stenopetala* Gaud — Styrie, ex Herb. Ekarti, Huguenin; Suisse, Huguenin, Rehsteiner.

82 *Sternbergii* Wall. — Allemagne, Huguenin; Bohème, Buchinger; Jura, Grenier.

126. *strigosa* Wall. — Sikkim, ex Herb. Ind. Or.

172. *Sullivanti* Torr. et Gr.? — Ohio, Sullivant.

35. *tenella* Wulf. — Carniole, ex Herb. Ekarti; Styrie, Sonder.

181. *Tilingiana* Regel et Tiling — Sibérie or., Buhse.

199. *toubranensis* Boiss. — (Tirol).

162. *tricuspidata* Rottb. — Grœnland, Sonder.

93. *tridactylites* Lin. — Angleterre, Babington; Vire, Lenormand; Vendée, Génevier; Italie, Botteri, de Parseval.

N^os du class^t

94. *tridactylites* Lin. var. *exilis* Poll. — Savoie, Bonjean; Vire, Lenormand.

44. *trideus* Jan. — (de Notaris).

76. *trifurcata* Schrad. — Sierra Nevada, Bourgeau

131. *umbrosa* Lin. — Angleterre, Babington; Suisse, ex Herb Ekarti; Pyrénées, Duchartre, Dufour.

182. *vaginalis* Turcz. — Sibérie or., Buhse.

32. *valdensis* D.C. — Alpes, Grenier, Huguenin, Reuter.

38. *Vaudellii* Sternb. — Italie, de Notaris, Husnot, Léman, Muller

118. *Virginiensis* Michx. — Amérique du N., ex Bot. Soc of London; Delaware, Canby; États-Unis, Léman; Ohio, Kampmann.

2093-8. ***Zalbrucknera***

1. *paradoxa* Reichb. — Styrie, ex Herb Equit. Pittoni, Léman.

N^os du class^t

2094-9. **Bolandra**

1. *californica* A. Gray. — Californie, Bolander.

2095-10. **Boykinia**

1. *aconitifolia* Nutt. — Caroline, Buckley, Curtis.

2098-13. **Vahlia**

1. *capensis* Thunb. — Afrique austr., Ecklon et Zeyher; Le Cap. Drège.

5. *cordofana* Hochst. — Nubie, Kotschy.

4. *oldenlandioides* Roxb. — Ceylan, Hooker.

3. *tomentosa* D.C. — Sénégal, Perrottet.

N^os du class^t

2. *Weldenii* Reichb. — Nubie, Kotschy, Kralik; Maisor et Carnatic, ex Herb. Ind. Or: Sennaar, Hohenacker.

2099-14. **Tiarella**

4. *biternata* Vent. — Caroline, Curtis.

1. *cordifolia* Lin. — Amérique du N. ex Bot. Soc. of London; Pensylvanie, Canby; Hort. Paris., Lesible.

3. *polyphylla* Don. — Japon, ex Herb. Hort. Bot. Petrop..

2. *trifoliata* Lin. — Sitcha, ex Herb. Acad. Sc. Petrop.

(*A suivre*).

Dr F. Gidon. — Le Mégalithique du Calvados

I. — Etat de nos connaissances sur le mégalithique du Calvados

Le mégalithique du Calvados n'a été jusqu'ici l'objet que d'études sommaires. Actuellement, la *statistique* même des mégalithes existants ne peut être considérée comme définitivement établie et, d'autre part, la *description exacte* des monuments connus reste à faire.

En ce qui concerne la *statistique*, les indications fournies par les habitants ont seules servi de base à l'établissement des listes de mégalithes que nous possédons. Personne n'a jusqu'ici procédé à l'exploration systématique du terrain en vue d'en découvrir de nouveaux. Or, il suffit de parcourir les publications spéciales (par exemples les Bulletins de la Société Préhistorique française, les tomes successifs des Congrès préhistoriques de France, ou de l'*Homme préhistorique*, etc.), pour constater que, chaque année, dans des régions qui pouvaient passer pour bien connues, on trouve encore, à la condition de les chercher de propos délibéré, des monuments inédits. Il en serait certainement de même dans notre département. Les recherches commencées par M. le Dr Doranlo dans la plaine de Caen nous en ont, d'ailleurs, donné la preuve en nous faisant connaître plusieurs pierres intéressantes jusque-là restées inaperçues. Depuis, M. Doranlo a découvert à la Brèche au-Diable, près Falaise, toujours grâce à une exploration

systématique du terrain, le premier polissoir fixe signalé dans le Calvados.

La *description* des mégalithes actuellement connus dans le Calvados demanderait, elle aussi, à être mise au point. Les données utilisées pour les statistiques générales sont souvent déjà anciennes. Tous nos mégalithes ont besoin d'être revus par des observateurs animés du souci de rechercher et de vérifier, en ce qui les concerne, un certain nombre de faits sur lesquels l'attention n'a été appelée qu'à une époque assez récente. Beaucoup de détails ne peuvent en effet être constatés, ou notés comme absents, que si on les a intentionnellement cherchés. C'est tout récemment, par exemple, qu'ont été signalées, par moi-même, les curieuses sculptures cupuliformes des menhirs du littoral de la plaine de Caen, connus cependant depuis longtemps. Aucun de nos mégalithes ne possède encore sa « monographie » complète, comprenant sa description exacte et le commentaire de sa station : topographie du pays aux temps néolithiques, existence dans le voisinage de voies anciennes, de stations de surface, d'enceintes défensives, de traces d'occupation ou de sépultures, existence dans les environs de points d'eau ou de gués, etc.. Signalons, cependant, les deux brèves notices de M. Hue et la note de M. le Dr Doranlo.

En cet état trop fragmentaire de nos connaissances on ne pourra donc trouver ici qu'un ensemble tout provisoire d'aperçus sur le mégalithique du département du Calvados. Ce sera

surtout un guide à l'usage des personnes désirant visiter nos mégalithes. Encore est-il plusieurs points que j'ai dû laisser de côté provisoirement pour éviter d'avoir à différer la publication de cette notice.

II. — Statistiques de A. de Mortillet et de L. Coutil

Le travail fondamental à consulter sur le mégalithique du Calvados est la statistique publiée en 1894 par Adrien de Mortillet et dans laquelle figurent toutes les *indications* de mégalithes publiées jusqu'à cette époque. Le total auquel arrive l'auteur est de 67 indications se décomposant ainsi :

Dolmens ou sépultures dolméniques.	31
Menhirs.	31
Alignement	1
Pierres diverses	4
Polissoirs	0
Allées couvertes.	0

Dans cet ensemble figurent beaucoup de monuments détruits, de roches en place prises pour des monuments élevés de main d'homme, de pierres à légendes de nature indéterminée, et aussi quelques doubles emplois. Mais, après avoir donné cette liste générale, A. de Mortillet reprend, commune par commune, chacune de ces 67 *indications* en en discutant la valeur, de sorte que tous les éléments de nos connaissances actuelles sur le mégalithique du Calvados se trouvent déjà mis

au point dans la statistique de de Mortillet, qui reste le travail auquel on doit constamment se reporter quand on s'occupe des mégalithes du Calvados.

Plus récemment, M. Léon Coutil a publié plusieurs études statistiques sur les mégalithes « des cinq départements de la Normandie ». La statistique figurant aux comptes rendus du Congrès de Vannes de 1906, p. 358, donne pour le Calvados les nombres suivants :

Dolmens	existants	1 :	détruits	2
Tumulus dolméniques	—	2 :	—	12
Menhirs.	—	10 :	—	1
Pierres à légendes . .	—	16 :	—	3
Polissoirs	—	0 :	—	0
Allées couvertes . . .	—	0 :	—	0
Alignement	—	0 :	—	0

Cette statistique est incomplète et ne mentionne certainement pas tous les monuments existants. Elle ne totalise même pas tous les mégalithes figurant dans le travail plus détaillé du même auteur de 1907 et cette seconde liste n'est elle-même pas complète, M. Coutil faisant expressément remarquer qu'il s'est borné à signaler « les monuments les plus intéressants », au moins en ce qui concerne les menhirs. Un certain nombre d'indications omises se trouvent, d'ailleurs, reportées dans la notice de 1906, consacrée aux « légendes » relatives aux mégalithes. J'ai rectifié, dans ma note du Congrès archéologique de Caen de 1909, la statistique de M. Coutil en ce qui con-

cerne le nombre particulièrement intéressant de *tumulus* existants et détruits.

En réalité le mégalithique du Calvados est notablement plus riche que ne l'indiquent les listes de M. Coutil, qui, inventoriant d'un seul coup le fief normand tout entier, s'est probablement interdit d'entrer dans la discussion de quelques questions litigieuses.

III. — Statistique actuelle des mégalithes du Calvados

La statistique des mégalithes actuellement existants dans le département me paraît pouvoir être établie de la façon suivante :

Dolmens	2
Tumulus mégalithiques. . .	3
Menhirs	15 (1)
Alignement	1
Polissoirs	1
Allées couvertes	0

Les mégalithes actuellement connus et encore existants, soit debout, soit renversés, sont donc au nombre de 22 (2). Ils sont situés dans les localités suivantes :

1° *Dolmens :* 1, Beuville (Les Pierres-Tremblantes) ; 2, Saint-Germain-de-Tallevende (La Loge-aux-Sarrazins) ;

(1) 19 si on accepte les « Grosses Devises » de Thaon

(2) 26 avec les « Grosses Devises ».

2° *Tumulus mégalithiques* : 1, Condé-sur-Ifs (ouvert) :
2, Colombiers-sur-Seulles (ouvert) ;
3, Fontenay-le-Marmion (fouillé et restauré).

3° *Alignement* : 1, Montchauvet ;

4° *Polissoir* : 1, La Brèche au Diable (sur Bons-Tassilly). Voir la note de M. le docteur Doranlo ;

5° *Menhirs* : 1, Villerville (La Grosse Pierre de la Bergerie) ;
2, Livarot (La Pierre-Tournante) ;
3, Ussy (La Pierre du Post, renversée) ;
4, Ussy (La Pierre de la Hoberie) ;
5, Condé-sur-Ifs (La Pierre-Cornue).
6, Gouvix (La Pierre Tourniresse) ;
7, Fresney-le-Puceux (Pierre tournante ou de Cambero, renversée) ;
8, Culey-le-Patry (Pierre à la Demoiselle, au lieu dit : Belle-Roche renversée) ;
9, Thaon (Pierre-Tourniresse ; d'autres mégalithes existent aussi dans le voisinage) ;
10, Bény-sur-Mer (La Demoiselle) ;
11, Reviers (ne porte pas de nom) ;
12, Colombiers-sur-Seulles (La Pierre-Debout) ;
13, Villy-Bocage (La Pierre-Lée) ;
14, Lassy (La Pierre-Grise, brisée et déplacée) ;
15, Montchauvet (La Pierre de Hu) ;

La Pierre-Coupée de Saint-Sever et la Pierre-Dialan de Jurques sont des accidents naturels du sol.

IV. — Caractères particuliers du mégalithique du Calvados

Le mégalithique du Calvados offre un certain nombre de caractères particuliers dont les principaux me paraissent être les suivants : *a.* absence des allées couvertes; *b.* fréquence exceptionnelle d'un genre assez rare de sépultures mégalithiques : les tumulus à galeries avec chambres circulaires voûtées en pseudo-coupoles; *c.* fréquence des menhirs sur le parcours d'anciens chemins datant de l'époque de la pierre polie et qui devinrent plus tard des voies romaines; *d.* situation particulière de deux au moins de ces menhirs par rapport aux sépultures dolméniques voisines; *e.* abondance spéciale des petits menhirs ou des lieux dits mégalithiques indiquant leur ancienne existence dans la région comprise entre Caen et la mer; *f.* fréquence des sculptures cupuliformes rituelles sur les menhirs de cette même région.

a) *Absence des allées couvertes*

Les allées couvertes manquent absolument dans le Calvados. Ce sont pourtant, de tous les monuments mégalithiques, ceux auxquels leur importance et leur mode de construction assurent les plus grandes chances de durée. Il est donc certain que notre département a toujours été très pauvre en allées couvertes, à supposer même qu'il n'en ait pas été de tout temps absolument dépourvu. Cette absence des allées couvertes n'est pas sans intérêt.

Il est des régions où, tout au contraire de ce qui se passe chez nous, les allées constituent le type normal de la sépulture néolithique. Dans la région du Morbihan, elles appartiennent à une époque du mégalithique plus récente que celle correspondant à la construction des dolmens simples. Leur absence chez nous apparaît donc comme pouvant signifier l'absence ou le faible développement d'une certaine forme ou d'une certaine phase, probablement relativement tardive mais, en général, assez importante, des civilisations néolithiques. Le Calvados paraît avoir été occupé à cette période ultime des temps néolithiques, empiétant sur l'âge du bronze, non pas par des *constructeurs d'allées couvertes*, mais par des *constructeurs de tumulus*, et c'est là un fait assez curieux de géographie préhistorique.

b) *Fréquence des tumulus à coupoles*

Le Calvados possède, à Fontenay-le-Marmion, le type même, restauré par Coutil, et très facile à étudier, de ce genre de constructions. Les sépultures dont il s'agit sont caractérisées par l'existence, sous un tumulus général, de chambres circulaires, limitées par des murets, couvertes en pseudo-coupoles et s'ouvrant séparément vers l'extérieur, chacune par une galerie. Au contraire, dans le genre de tombelles auquel appartient le Mont-Saint-Michel de Carnac, les sépultures comprises sous le tumulus général sont des dolmens en table.

La colline artificielle de Fontenay-le-Marmion recouvrait une douzaine de chambres. Le tumulus de Condé-sur-Ifs, encore subsistant, n'en possédait qu'une : celui, subsistant aussi, de Colombiers-sur-Seulles en avait trois. Mais il a existé dans le Calvados plusieurs autres représentants de ces tumulus à coupoles. Il y en avait un second à Condé-sur-Ifs : et *neuf autres* ont été détruits pour empierrer les routes sur les communes de Bellengreville et de Chicheboville. La différence entre cette statistique et celle de M. Coutil vient de ce que M. Coutil compte *détruit* celui *subsistant* de Condé-sur-Ifs et en compte un de trop sur Ernes, où il n'y en pas eu.

Ces tumulus à chambres circulaires et galeries constituent un genre de constructions *très peu répandu*. Dans notre département même, ces tumulus sont exactement localisés dans le périmètre de la campagne jurassique de Caen, dont leur succession de Condé-sur-Ifs à Colombiers-sur-Seulles par Bellengreville, semble même tracer l'axe. Les constructeurs de ces tumulus semblent donc avoir été des populations différentes de celles du reste du département et avoir occupé seulement la région calcaire, très bien individualisée géographiquement, dont il s'agit.

Il faudrait, pour déterminer l'âge probable des tumulus à galeries, un travail critique assez développé qui semble jusqu'ici n'avoir tenté personne. Le mobilier funéraire qu'on y a trouvé était très pauvre et a, depuis, été presqu'entièrement perdu. Il était *purement néolithique*. Mais nous savons, par

des constatations faites ailleurs, que des sépultures à mobilier purement néolithique peuvent être post-néolithiques, parce que ce mobilier était alors *rituel* et non plus *usuel*. L'un des vases de Fontenay (Caen, musée de la Soc. des Antiquaires) est de forme exceptionnelle (trous de suspension *intérieurs)* et ne semble pas avoir été *usuel*. Mon impression est que ces tumulus datent des derniers temps du néolithique et peut-être même du bronze. Leur forme générale rappelle celle de tombelles mycéniennes, méditerranéennes ou atlantiques relativement récentes. Sur la côte du Morbihan, l'apparition de la forme circulaire dans les sépultures (sépultures, il est vrai, d'un autre type), marque la fin des temps préhistoriques. Deux de nos tumulus (Condé et Colombiers) ont pour menhirs signaux, dans la position rituelle indiquée par Marcel Baudouin, des pierres demi-travaillées que leur forme permet d'assimiler aux *lech*, qui sont les plus récents des menhirs de la région de Carnac. Enfin, ces menhirs associés à nos tumulus portent des sculptures cupuliformes qui indiquent, à mon avis, une phase récente de l'évolution de la cupule rituelle. J'ignore dans quelle mesure il faudrait faire état des trouvailles d'époque gauloise faites dans certains tumulus du même genre étrangers au département.

c) *Menhirs et voies romaines*

Plusieurs menhirs du Calvados sont situés en bordure de chemins anciens ayant succédé à des voies romaines. Ce sont bien d'ailleurs des menhirs

et non des milliaires brutes ou dégradées : plusieurs sont de grands menhirs dont la taille exclut l'idée de milliaire et deux sont incontestablement datés des temps mégalithiques par ce fait que ce sont des menhirs satellites de sépultures mégalithiques. La situation fréquente des menhirs du Calvados en bordure des voies romaines prouve que, dans notre région, les menhirs étaient élevés avec une certaine prédilection au bord des sentiers néolithiques et que ces sentiers ont été, dans bien des cas, remplacés plus tard par des voies romaines. Souvent, d'ailleurs, le parcours des voies de communication dans les régions dont il s'agit a été déterminé nécessairement par des circonstances d'ordre topographique : situation des gués, disposition des lignes de crêtes. Les voies anciennes suivaient volontiers les crêtes parce que ce sont aussi les lignes de pentes douces. En constatant l'existence de sentiers néolithiques sous la plupart des grandes voies romaines de notre région, les menhirs nous apportent un renseignement intéressant sur la permanence des conditions d'occupation du sol depuis le mégalithique jusqu'à nos jours. Il est à noter que c'est aussi sur ces mêmes parcours que se succèdent les principaux points d'occupation ou d'exploitation (ferrières) de l'époque romaine et de l'époque gauloise ou néolithique. La fréquence des menhirs sur le parcours des sentiers néolithiques n'est d'ailleurs pas un fait spécial à notre région. On a signalé en divers pays la distribution des menhirs en séries rectilignes qui se continuent

sur de longues étendues de territoires et on a cherché à ce fait des explications compliquées. En réalité, ces séries de menhirs marquent tout simplement le parcours ancien de voies néolithiques qui ont disparu dans le cours des temps.

Parmi les menhirs juxta-itinéraires de notre département, je peux citer actuellement les suivants (pour le tracé des voies romaines, je me suis servi de la petite carte de M. l'abbé Masselin) :

Villerville : (La Bergerie) sur le chemin ancien allant du gué de Touques à Cricquebœuf, par le Mont Poulain et les crêtes, embranchement de la voie littorale allant de Bayeux à Pont-Audemer.

Livarot : Sur la voie de Lisieux à Sées par Noiremare, Livarot et Le Chêne-au-Loup.

Lassy : Sur la voie de Lisieux à Avranches par Jort, Pont-d'Ouilly, Les Forges d'Orbigny, Montchauvet.

Condé-sur-Ifs : Sur la voie ancienne passant par le gué de Condé et reliant les établissements romains de la plaine de Saint-Sylvain à ceux de Magny.

Colombiers-sur-Seulles : Sur la grande voie littorale de Bayeux à Pont-Audemer par Reviers, Bénouville, Varaville, La Croix-d'Heuland, Touques, et au croisement d'une autre voie ancienne reliant les établissements romains de Sainte-Croix au gué des Planches.

Reviers : Également sur la voie littorale.

d) *Relations de position des menhirs et des tumulus*

M le Dr Marcel Baudouin a démontré, il y a plusieurs années, que les menhirs (ou au moins une certaine catégorie de menhirs) sont des monuments *satellites* des sépultures mégalithiques, et sont distribués autour de ces sépultures suivant un certain plan ayant un caractère rituel. *Le plus souvent*, les menhirs occupent, par rapport aux sépultures, une position cardinale (nord, sud, est, ouest) : et *toujours* le menhir, quand il est plus ou moins plat, tourne vers la sépulture une de ces grandes faces. La direction des grandes faces indique donc celle des sépultures dont les menhirs dépendent : c'est ce qui a permis à M le Dr Baudouin de *vérifier* l'exactitude de cette loi en cherchant et découvrant des dolmens ou des cistes inconnus, précisément à l'endroit indiqué par les lignes de direction de menhirs connus.

Dans le Calvados, les lois de position de Marcel Baudouin se vérifient, ainsi que je l'ai montré, en ce qui concerne les menhirs de Condé-sur-Ifs et de Colombiers-sur-Seulles. Le premier est un menhir satellite nord du tumulus subsistant de Condé, et tourne vers le sud, dans la direction du tumulus, une de ses grandes faces. Le second est un menhir satellite ouest du tumulus voisin et tourne vers lui, vers l'est, une de ses grandes faces. Mais ce qui est très spécial dans le cas de ces menhirs du Calvados, c'est la distance inusitée qui sépare les menhirs des tumulus, et qui est de plus d'un kilomètre. Dans les *groupes mégalithi-*

ques étudiés par M. Baudouin, les menhirs sont situés à quelques centaines de mètres, tout au plus, des dolmens et forment en quelque sorte une sorte d'enclos discontinu Les nôtres, tout en conservant vis-à-vis d'eux la situation rituelle, sont au contraire situés assez loin de là, au bord de chemins néolithiques passant dans le voisinage. Ce n'est donc pas seulement dans la proximité immédiate des menhirs que nous devons, dans le Calvados, chercher les sépultures mégalithiques dont les menhirs dépendaient et dont les seules connues sont jusqu'ici celles de Condé et de Colombiers, mais peut-être assez loin sur la ligne de direction. Pourquoi, d'ailleurs, les menhirs font-ils face à ces sépultures? Parce que c'est la situation naturelle de *stèles*, lieu de cérémonies se rapportant à la sépulture.

e) *Le mégalithique de la région littorale*

La statistique que j'ai donnée indique quatre menhirs très rapprochés les uns des autres dans la région littorale de la plaine de Caen. Trois de ces menhirs (Colombiers, Reviers, Bény) sont anciens ; Thaon est nouveau. Si on consulte la statistique de A. de Mortillet, on constate que presque toutes les communes de cette région sont portées comme ayant possédé un ou plusieurs menhirs. La tradition est très affirmative à cet égard et en signale en particulier à Courseulles, Bernières, Bény, Basly, Plumetot, Cairon, Reviers. *Le mégalithique offrait donc encore assez récemment,*

dans la région littorale de la plaine de Caen, un développement exceptionnel. Il avait aussi dans cette région un facies spécial. C'était un mégalithique à *petits menhirs.* Les menhirs de Colombiers, Bény et Reviers, connus depuis longtemps et non contestables, sont de petites pierres. Il en était probablement de même des pierres qui ont disparu, car, si la tradition est très affirmative quant à leur existence, elle n'en mentionne aucune dont les proportions aient laissé un souvenir vivace, et les *lieux dits mégalithiques* du cadastre, assez nombreux, ont un caractère banal.

La petite dimension de ces menhirs de la région littorale a certainement facilité beaucoup la destruction de la plupart de ces pierres, car les grands menhirs, comme ceux que nous connaissons dans le Calvados même à Ussy ou à Livarot, sont très difficiles à renverser par les moyens dont peuvent disposer les populations rurales. La plupart des quinze à vingt pierres dont la tradition indique la présence ancienne sur le littoral auraient sans doute subsisté jusqu'à nous si elles avaient été d'aussi grande taille. Mais je crois qu'en outre plusieurs pierres, *encore subsistantes* dans cette région, ont été méconnues, en tant que menhirs, par les archéologues qui ont établi les premières statistiques et qui n'avaient pas remarqué que le « microlithisme », s'il est permis de s'exprimer ainsi, est une particularité générale et caractéristique du mégalithique de notre littoral. C'est probablement pour cette même raison que M. le docteur Doranlo a hésité à reconnaître pour un

menhir authentique la *Pierre-Tourniresse* de Thaon qu'il a découverte et décrite, mais que malgré les résultats positifs de ses propres fouilles, il n'a donnée que comme *pierre à légendes*. A mon avis, la « Tourniresse » est un menhir incontestable, ayant tous les caractères qu'on peut s'attendre à rencontrer chez un menhir de notre littoral. J'en dirai autant de quatre autres pierres que M. le docteur Doranlo a également signalées dans les mêmes parages et qui sont probablement, elles aussi, des survivants authentiques des nombreux menhirs anciens de la région. Actuellement le mégalithique du littoral de la plaine de Caen comprend donc les éléments suivants qui constituent tous ensemble une série remarquablement homogène comme dimension des pierres, nature de la roche, fréquence des cupules rituelles et aussi gémination des pierres, car les quatre *grosses devises* sont géminées deux à deux et il y avait une seconde « Demoiselle » à Bény formant un couple avec celle subsistante.

1. Pierre-Debout,	Colombiers,	2m50,	cupulifère.
2. Menhir de	Reviers,	0m85,	cupulifère.
3. La Demoiselle,	Bény-s.-Mer,	1m40,	cupulifère.
4. La Tourniresse,	Thaon,	0m90,	non.
5. Grosse-Devise I,	Thaon (?),	1m40,	cupulifère.
6. id. II,	id.,	1m10,	non.
7. id. III,	id.,	» »»,	non.
8. id. IV,	id.,	1m60,	non.

f) *Les Cupules rituelles dans le Calvados*

Les cupules sont des *gravures rituelles* de petite dimension, en forme de fond de verre de montre,

de bout de coquille d'œuf, de petite écuelle ou de godet. Il y en a aussi de franchement coniques. Elles diffèrent par leur taille des *bassins* que l'on rencontre parfois avec elles sur les mêmes supports. On réserve en général le nom de *pierres à cupules* à des roches porte cupules restées en place. Assez souvent, des *pierres à cupules* datant du début des temps néolithiques ont été ultérieurement employées dans la construction de dolmens, tel est le cas de la dalle servant de toit au dolmen de Kerveresse (Morbihan). Les cupules sont ici sous le toit du dolmen et plusieurs sont comprises entre la table de pierre et les supports, de sorte qu'elles existaient nécessairement déjà quand cette table a été mise en place. Les cupules de Kerran sont probablement aussi antérieures à la construction du dolmen mais se trouvent sur la face de la pierre qui a été laissée en dessus. Les cupules des pierres à cupules sont en général très nombreuses sur les mêmes pierres et souvent reliées par des sillons.

Mais les cupules rituelles sont bien loin d'être spéciales à l'époque néolithique : elles sont au contraire de tous les temps : encore actuellement on creuse des cupules sur certaines croix de carrefour, sur certaines pierres tombales, comme pratique superstitieuse para-chrétienne. Il s'agit donc ici d'une pratique rituelle d'origine très ancienne mais qui a été successivement adoptée par tous les cultes de l'Europe occidentale. Il y en a de gallo romaines païennes, entre autres celles que j'ai décrites sur certains sarcophages des Alys-

camps d'Arles, et que les gallo-romains chrétiens ont souvent mutilées en les recoupant de leurs croix lorsqu'il ont réutilisé les sarcophages païens pour des sépultures nouvelles. Certaines de ces cupules d'Arles étaient certainement un appareil *effectivement récepteur*, comme le sont actuellement les cavités existant sur les tombes arabes d'Alger, comme le sont aussi les cavités qu'on voit sur certains autels romains du musée de Mayence. Ce qui le prouve aussi c'est que, sur certains sarcophages d'Arles de la même époque, la cupule est remplacée par un plateau-support, destiné à recevoir un récipient amovible, aux lieu et place du récipient inamovible qu'est la cupule. Les cupules juxtaposées qui constituaient le très ancien bénitier des peuples scandinaves étaient probablement aussi une survivance de la cupule néolithique *réceptrice*. Sur des blocs erratiques, surmontant des sépultures suisses de l'âge des métaux, on trouve des cupules d'où partent des sillons conduisant jusque dans la sépulture et qui étaient probablement le lieu de libations rituelles. On connaît en Bretagne des cupules du même genre, creusées elles aussi sur des roches voisines de sépultures, mais sans les sillons. *Je pense qu'il faut assimiler à ces cupules réceptrices, les cupules du sommet de nos menhirs de Colombiers, Reviers et Bény-sur-Mer.*

Au contraire, les cupules des parois verticales sont probablement *votives*. Elles avaient pour mission de renforcer l'efficacité d'une prière, comme le fait de nos jours la combustion d'un

cierge, comme le fait dans certains cas le rite d'enfoncer secrètement un clou dans une statue supposée miraculeuse. Notons que le menhir de Colombiers porte, avec ses cupules de parois verticales, quelques clous. Le cas du menhir de Congénies, dans le Gard, est, à cet égard, très significatif, en ce qu'il associe le rite préhistorique aux habitudes chrétiennes : les filles le visitent pour obtenir de se marier et tracent dans la pierre des *croix* terminées par des *cupules* au bout des quatre branches.

Je renvoie, pour de plus amples détails sur les cupules, aux diverses notes indiquées à l'index bibliographique. Actuellement les cupules ne sont connues, dans notre département, que sur des mégalithes, c'est-à-dire qu'on ne connaît pas de *pierre à cupules* en place et je crois que ces cupules sont toutes de l'âge des métaux. Tous nos mégalithes à cupules se trouvent sur le littoral de la plaine de Caen. Ce sont les pierres suivantes :

Colombiers : une cupule supérieure et un grand nombre de cupules de parois verticales.

Reviers : quatre grandes cupules horizontales avec rigoles et deux cupules de parois verticales

Bény-sur-Mer : une cupule supérieure avec déversoir en tunnel aboutissant au fond.

Thaon : Grosse devise I : une cupule supérieure (Dr Doranlo).

Beuville : dolmen : nombreuses cupules (d'après M. le Dr Doranlo, qui a restauré ce dolmen)

J'ai constaté récemment l'existence sur la Pierre-Tourniresse de Gouvix, de cavités ponctiformes rappelant les petites cupules de Congénies et qui sont peut-être aussi une variété de la cupule rituelle.

V. — Descriptions et Itinéraires

Villerville : *La Grosse-Pierre de la Bergerie*, menhir. Hauteur 2m50 (Coutil). Le lieu dit « La Bergerie » se trouve sur la route de Touques à Cricquebœuf par le Mont Poulain, à 5 kilomètres de Touques, 4 de Trouville et 2 de Villerville.

Livarot : *La Pierre-Tournante*, menhir. Hauteur 1m90, largeur 2 mètres, épaisseur 0m60 à 0m80. Grand axe dirigé de N. 10° O. à S. 10° E. Face régulière; sens probable de la ligne de direction : vers l'ouest.

Se trouve à 2 kilomètres nord-est de Livarot, sur la route de Livarot à Fervacques, au lieu dit « Les Monts-Jean » (carte au $\frac{1}{80000}$). Le menhir est sous bois, mais à 7 ou 8 mètres seulement du bord gauche de la route et visible de la route quand le fourré n'est pas trop épais. Il se trouve à une centaine de mètres au-delà du chemin, venant du nord, qui croise la route sur le J initial de « Monts-Jean ». On peut se renseigner sur la situation exacte de la pierre, difficile à trouver en certaines années, en s'adressant à une maison située à gauche de la route, un peu avant d'arriver au point indiqué. Je n'ai pu découvrir les pierres

« couchées » signalées par de Caumont au voisinage du menhir et qui pourraient être la sépulture dolménique qui doit exister ou avoir existé sur la ligne de direction du menhir.

Le chemin venant du nord, dont il vient d'être fait mention, est l'ancienne voie de Lisieux au pont de Livarot. La route actuelle de Lisieux à Livarot n'est certainement pas très ancienne bien que portée déjà sur la carte de Cassini, dans sa partie terminale qui atteint Livarot par la vallée. Le chemin gallo romain (et néolithique) se continuait certainement par les hauteurs le plus longtemps possible à partir de Noiremare, et suivait probablement le trajet actuellement interrompu qui passe aux lieux dits *La Rogerie* ($\frac{1}{80000}$), *Le Carrefour* (Cassini), puis tombait directement dans le chemin à direction nord-sud passant près du menhir. De là descendait un embranchement vers le gué de Livarot (et de là sur Trun), tandis que le chemin continuait sur Bellou et le Haut-de-Lisore, suivant un trajet d'allures caractéristiques que l'on peut suivre sur la carte. Là on retrouvait le chemin de Lisieux à Exmes (Voir Masselin, note 19).

Condé-sur-Ifs. (accès : par la gare de Mézidon, ligne de Paris à Cherbourg, à 5 kilom. 1/2). Il y a à Condé-sur-Ifs : 1° un menhir dit *La Pierre-Cornue;* 2° un *tumulus* à galeries et à coupoles, fouillé mais encore existant.

La *Pierre-Cornue* était autrefois, d'après la tradition, une pierre *bicorne*. Le petit dessin porté

sur la carte de Cassini et qui figure le menhir par deux triangles égaux juxtaposés confirme la réalité de cette disposition ancienne. Du reste, il s'agit en réalité non pas de *cornes*, mais *d'ailes*, c'est-à-dire de parties rocheuses larges et minces. L'axe général du monument (axe aussi de l'aile subsistante) est exactement est-ouest. La ligne de direction est donc nord-sud et conduit exactement au tumulus. Hauteur de l'aile nord subsistante : 4 mètres. Largeur moyenne : 2 mètres. Épaisseur moyenne : 0m60. Hauteur du reste tronqué de l'aile sud : 2 mètres. Hauteur du socle prismatique formant la partie indivise du monument : 1m50. L'échancrure qui sépare les deux ailes de la Pierre-Cornue est coupée carrément, surtout du côté de l'ouest, suivant un profil indiquant un travail humain. Il n'y a pas lieu de s'étonner de cette disposition, car c'est tout à fait par erreur qu'on a longtemps considéré les mégalithes comme étant nécessairement formée de pierres *brutes*. En réalité, les populations néolithiques pouvaient parfaitement travailler les pierres, comme en témoignent les dalles perforées qui ferment beaucoup de dolmens. Dans la région du Morbihan, en particulier, un très grand nombre de monuments de la belle époque présentent des traces certaines de taille ou de polissage des pierres.

Situation du menhir : à 200 mètres à l'ouest de l'église de Condé-sur-Ifs, auprès des carrières de sablon, tout près et au nord du chemin qui continue dans sa direction initiale la route venant de Saint-Sylvain, actuellement déviée plus au nord

vers le hameau de Glatigny. Prolongé au delà du gué de la rivière du Laison, ce chemin aboutit au chemin creux très ancien qui forme la limite des communes de Magny et d'Escures et qui traverse précisément, en ces parages, un terroir très riche en tuiles romaines. Prolongé vers l'ouest, au-delà de Saint-Sylvain, où on trouve également beaucoup de gallo-romain, ce chemin vient s'embrancher à Cintheaux avec la voie romaine bien connue dite « chemin haussé ou du Duc Guillaume » ;

2° Tumulus de Condé-sur-Ifs. Il existait autrefois à Condé deux tumulus, l'un et l'autre situés en position rituelle sur la ligne de direction du menhir de Condé. Tous les deux ont été fouillés, l'un en 1830, l'autre en 1847. Celui qui reste est encore très important et pourrait probablement livrer encore quelque chose. Il est malheureusement utilisé comme carrière par les riverains.

Situation : à 1600 mètres directement au sud de la Pierre Cornue, à très peu de distance des limites de la commune d'Ernes (ce qui l'a fait noter par plusieurs auteurs comme étant situé sur Ernes); accessible par un chemin que l'on trouve à droite de la route allant de Condé à Ernes, avant de traverser la rivière.

Ussy (accès : station des trains-tramways de Caen à Falaise). Deux menhirs : la Pierre du Pôt (renversée) et la Pierre de la Hoberie (en place).

La Pierre du Pôt se trouve au bord de la route d'Ussy à Saint-Germain-Langot, à environ 1 kil.

LOCAL

d'Ussy, en haut de la pente qui conduit au hameau du Pôt, du côté gauche de la route. Elle est renversée. Hauteur : 2m50 environ.

La Pierre de la Hoberie est un menhir *de vallée*, situation rare dans le Calvados, où presque tous les menhirs sont des menhirs de coteau.

Hauteur : 3 mètres. Largeur : 2 mètres. Epaisseur : 1 mètre. La section est losangique. La face nord présente un épaulement assez accusé à une certaine hauteur au-desssus du sol. Grand axe exactement est-ouest.

Situation : au fond d'un vallon tributaire de la vallée de la Laize et parcouru par un ruisseau, dans un sol très humide. Il y a autour du menhir un ensemble assez pittoresque de rochers, d'eaux courantes et de sources. La mention portée sur la carte au $\frac{1}{80000}$ (La Roche, monument celtique), n'indique pas l'emplacement véritable. Le menhir se trouve à 4 m/m, à gauche de la lettre *m* de *monument*, au pied du groupe de maisons figuré en cet endroit. Accès : soit en traversant la ferme du Pôt ; soit, plus facilement par la route d'Ussy à Saint-Germain-Langot, que l'on quitte près de la borne de 6 kil. 5 pour suivre le sentier sinueux (parfois très humide), marqué sur la carte au-dessous du chiffre de cote 182.

Gouvix (accès : station des trains tramways de Caen à Falaise). *La Pierre-Tourniresse*, menhir. La pierre de Gouvix est un bloc polyédrique d'environ 1m50 de hauteur, dont l'authenticité, en tant que menhir, ne me paraît pas évidente. Il existe

sur le sol environnant un certain nombre d'autres blocs de même nature : la Tourniresse est peut-être, elle aussi, un bloc en place. J'ai remarqué, en haut de la facette de la pierre tournée vers l'est, un assez grand nombre de très petites dépressions paraissant avoir été obtenues par percussion sur un clou et qui pourraient être une variété de la *cupule rituelle*. Il en existe de plus grandes (comparables à celles photographiées par M. le Dr Doranlo, à Beuville?) en bas de la pierre du même côté. Situation : sous bois, dans le parc d'Outrelaize (ouvert au public), assez difficile à trouver, mais connue des enfants qui peuvent y conduire. Entrer dans le parc en face de la station. Se rendre à l'étoile de chemins indiqués (mais inexactement) sur la carte au $\frac{1}{80000}$. Suivre la voie se dirigeant directement à l'ouest. Arrivé à l'endroit où s'accuse la pente vers la vallée du ruisseau de Barbery et où on aperçoit la limite du bois, prendre à droite un chemin se dirigeant directement au nord (non marqué sur la carte) et aboutissant au confluent du ruisseau de Barbery et de la Laize. Lorsqu'on a parcouru environ 400 mètres dans ce chemin, on constate l'existence sur le sol d'un certain nombre de grosses pierres, en particulier au bord d'un chemin se dirigeant à gauche. La Tourniresse est à gauche et un peu au-delà, à environ 20 mètres de la lisière du bois du côté du ruisseau, à peu près sous les lettres *tr* de *Outre-Laize* (carte au $\frac{1}{80000}$).

Fresney-le-Puceux (accès : station de Cail-

louet des trains-tramways de Caen à Falaise). *La Pierre-Tournante* ou de *Cambero*. menhir renversé. La partie visible sur le sol mesure $2^{m}80$ de long avec 1 mètre de hauteur à l'extrémité la plus haute. Situation : à 800 mètres sud-est de l'église de Fresney, à droite du chemin venant de la chapelle du Thuis. dans le champ planté qu'on trouve à gauche de l'entrée de la forêt quand on vient par le chemin qui passe près de l'étang. Se trouve, sur la carte au $\frac{1}{80000}$, directement sous la lettre *a* de *Blancs* et au niveau du mot *Puceux*. Accès de la route de l'étang : en traversant la ferme du château derrière le chevet de l'église.

Fontenay-le-Marmion (accès : trains-tramways de Caen à Falaise ou route de Caen à Harcourt, en prenant à May le chemin de Fontenay; il y a un poteau indicateur du chemin du tumulus au carrefour de May). Tumulus à galeries et coupoles, en partie restauré. Pour la description, voir plus haut. Situation : sous la touffe de sapins qui se trouve à gauche du chemin venant de May, près de Fontenay, derrière les constructions de la mine de fer.

Culey-le-Patry (accès : station de Saint-Rémy, sur la ligne de Caen à Flers, à 5 kilomètres de la station, par le Pont à la Mousse). La *Pierre à la Demoiselle*, au lieu dit *Belle-Roche*, à 1 kilomètre sud-ouest de l'église de Culey, au fond du vallon. Très grand menhir brisé dont plusieurs fragments sont restés sur place.

Beuville (accès : route de Caen à Lion-sur-Mer, à 8 kilomètres de Caen, ou tramways de Ouistreham, station de Blainville à 3 kilomètres). Dolmen ruiné dit *Les Pierres-Tremblantes*. Dans son état ancien, le monument comprenait une pierre de champ dirigée de l'est à l'ouest (280°), longue de 3 mètres, haute de 1 mètre au-dessus du sol, épaisse d'environ 0m50, et une seconde pierre couchée sur le sol en avant et à droite de la première (en regardant le dolmen du côté de l'ouest). Cette seconde pierre a été relevée sous la direction de M. le docteur Doranlo qui a constaté à cette occasion l'existence de sculptures cupuliformes qu'il décrira ultérieurement.

Situation du dolmen : à l'extrémité est de l'avenue située à l'est du château, et du côté du nord.

Thaon (accès : à partir de Villons-les-Buissons sur la route de Caen à Courseulles, à 8 kilomètres de Caen).

1° *La Pierre-Tourniresse*, se trouve sur le chemin d'exploitation allant directement d'Anisy à Thaon et aboutissant, sur la carte au $\frac{1}{80000}$ dans l'*e* final de *Barbière*, à 500 mètres environ avant le croisement du chemin venant de Cairon :

2° Les quatre « Grosses-Devises ». Les deux premières se trouvent à 250 mètres de la Tourniresse, dans la direction du bourg de Colomby, visible au nord-nord-est, et à l'endroit où s'arrête sur la carte le tracé d'un chemin venant de l'église d'Anisy. Les deux autres se trouvent sur le versant nord d'un pli de terrain, dans le triangle formé par le

chemin d'Anisy à Barbière, le chemin de Barbière à Colomby et le chemin, allant de Cairon à *La Mare*, qui recoupe les deux premiers.

J'ai donné précédemment les dimensions de ces pierres d'après M. le Dr Doranlo qui les a découvertes et les a décrites comme *pierres à légendes*.

Bény-sur-Mer (accès : par la route de Caen à Courseulles, à 15 kilomètres de Caen). *La Demoiselle* ou *L'Epinette*, menhir. Hauteur : 1m40. Largeur : 0m70. Epaisseur : 0m40. Les grandes faces regardent à l'est et à l'ouest. Le bord nord du menhir est presque vertical ; le bord sud est oblique à partir de la moitié de la hauteur de la pierre, de sorte que la pierre est appointie aux dépens de ce bord sud. Sur le sommet de la pierre, tout près du bord de la face ouest, se trouve une cavité réceptrice pourvue d'un déversoir de fond aboutissant à un sillon vertical en haut de la face ouest.

Situation : Dans les champs à environ 400 mètres au sud-ouest du hameau de Bracqueville. Se rendre à la ferme de Bracqueville par le chemin qui s'embranche sur la grande route au calvaire, et dépasser la ferme en suivant le chemin allant à l'ouest, vers Moulineaux. A 200 mètres de la ferme, pénétrer à gauche dans les champs en suivant un chemin non marqué sur la carte. Le menhir se trouve au bord de ce chemin à l'angle d'un autre chemin descendant vers la vallée.

Reviers (accès : par la gare de Courseulles, à

3 kilomètres, ou par la route de Caen à Courseulles, à 17 kilomètres de Caen). Menhir. Hauteur : 0m85. Largeur : 0m70. Epaisseur : 0m30. Direction du grand axe : à peu près est-ouest (85°). Sur le sommet se trouvent des cavités cupuliformes accompagnées de sillons de déversement, dont j'ai j'ai donné le plan dans ma note de 1911 (la figure donnée par M. Edm. Hue est inexacte). Sur le bord ouest se trouve une cupule verticale très évasée ; une autre, plus profonde, se trouve en haut de la face sud, près du bord ouest. Il est tout à fait impossible que les cavités supérieures soient la trace d'un essai infructueux d'implantation d'une croix sur le haut du menhir, comme l'a supposé M. Edm. Hue. M. Edm. Hue est, d'ailleurs, revenu sur cette opinion en ce qui concerne le menhir de Bény ; elle ne me paraît pas plus fondée en ce qui concerne Reviers.

Situation : A quelques mètres du bord gauche de la route de Tailleville à Reviers (ancienne voie romaine), à 1 kilomètre environ avant Reviers, vers le commencement de la descente qui conduit dans la vallée. A l'endroit où se trouve le menhir, la route est déjà un peu encaissée, de sorte que, si on est à pied, il faut monter sur le bord du chemin pour apercevoir le menhir

Colombiers-sur-Seulles (accès : par la gare de Courseulles, à 5 kilomètres). Il existe à Colombiers : 1° un tumulus à galeries et coupole autrefois fouillé par de Caumont mais encore existant, et 2° un menhir dit « La Pierre-Debout ».

1° *Tumulus.* Situé dans un petit bois à gauche de la route de Reviers à Colombiers, directement en face du bourg d'Amblie. C'est une éminence haute de 4 mètres, allongée de l'est à l'ouest et offrant plusieurs dépressions, traces des fouilles (certainement incomplètes au sens actuel du mot) qui ont ouvert les deux ou trois chambres circulaires et voûtées en coupoles qui existaient dans le tumulus :

2° *Menhir.* Situé au bord et à gauche de la route de Colombiers, à l'entrée du bourg, à l'angle d'un petit chemin venant directement de Banville, dans un enclos de haies enfermant le terrain acquis par la Société Française d'Archéologie. C'est un monolithe calcaire de $2^{m}50$ de hauteur, régulièrement équarri, de manière à offrir quatre faces régulières. Largeur des grandes faces : $0^{m}60$. Largeur des petites faces : $0^{m}40$. (J'ai discuté, dans une note précédemment publiée, les questions qui se posent à propos de cette forme manifestement artificielle de la pierre. Voir aussi ce que j'en ai dit ici même à propos du menhir de Condé-sur-Ifs). La *situation* du menhir, par rapport au tumulus dont il vient d'être question, est exactement celle d'un menhir signal cardinal ouest. L'*orientation actuelle* du menhir, qui tourne vers le tumulus une de ses grandes faces, est aussi conforme à la règle. Mais le menhir a été autrefois relevé par les soins de de Caumont et, bien que la remise en place de la pierre ait été très certainement faite avec la préoccupation de la replacer dans sa position primitive, il est possible que

l'orientation actuelle ne soit pas rigoureusement conforme à l'orientation primitive.

Le menhir de Colombiers est *cupulifère*. Il existe au milieu de la surface régulièrement concave qui constitue le sommet du menhir une cupule *réceptrice* unique de 0m04 de diamètre sur 0m03 de profondeur, de forme à peu près hémisphérique. Il suffit de tracer sur du papier le profil de cette cavité pour se convaincre que ce n'est certainement pas, comme le croit M. Coutil, la trace d'une transformation ancienne du menhir en calvaire. Cette cupule supérieure a d'ailleurs conservé jusqu'à nos jours un reste de sa valeur rituelle ancienne : les filles qui désirent se marier doivent y déposer un sou en sautant par dessus le menhir, montant d'un côté et descendant de l'autre. La même pratique superstitieuse est signalée en ce qui concerne le menhir de Congénies-du-Gard, dont j'ai signalé précédemment les cupules votives. Sur la face *est* du menhir de Colombiers existent plusieurs dépressions pédiformes dont la valeur rituelle ancienne est douteuse parce que leur forme ancienne a pu être altérée par les sabots des candidates au mariage qui montent sur la pierre, mais notons qu'elles ont cependant assez exactement la forme des sculptures pédiformes rituelles existantes sur certaines *roches à cupules*. Sur les autres faces du menhir existent de vraies cupules de parois verticales. Sur la face *sud* : une cupule à mi-hauteur de la pierre et à peu près au milieu de la face. Sur la face nord : une cupule pareillement située mais

un peu plus bas. Sur la face ouest : un certain nombre de cupules irrégulièrement distribuées ayant de 0m02 à 0m03 de profondeur.

Villy-Bocage (accès par la station de Villers-Bocage à 26 kil, de Caen). Menhir de *Pierrelée*, au hameau de Pierrelieu. Hauteur : 3 mètres. Largeur : 2 mètres. Épaisseur 0m80. Grand axe est-ouest. C'est, comme la pierre d'Ussy et celle de Culey, un menhir de fond de vallée. Il se trouve au bord du ruisseau qui descend du bourg de Villy vers la vallée de la Seuline, affluent de la Seulles. Pour s'y rendre de *Villers*, suivre la route de Saint-Louet jusqu'au pont. Prendre avant le pont, à droite, un chemin d'exploitation bordé de carrières qui suit la vallée. On dépasse des maisons situées à gauche de l'autre côté de la vallée. Après la première maison de Pierrelieu, on trouve à droite une barrière qui donne accès dans les prés où coule le ruisseau de Villy. On passe dans ces prés et on les remonte pendant 400 mètres en traversant une ligne de haies. On trouve alors le menhir, obliquement implanté dans le sol près d'un groupe de rochers.

Lassy (accès : par la station d'Aunay-sur Odon et la route de Vassy à 12 kilomètres, ou par la station de Condé-sur-Noireau et la vallée de la Drouance à 12 kilomètres). Menhir dit *La Pierre-Grise*. Hauteur ancienne, environ 2 mètres. La pierre a été renversée et déplacée. Elle se trouve actuellement dans le fossé de gauche du chemin

qui part de Lassy vers le nord pour rejoindre directement la grande route d'Aunay, au lieu dit *Au Cornu* et exactement sur l'angle de la lettre *u* de *Au* (carte au $\frac{1}{80000}$). La pierre était primitivement située au milieu du champ carré situé à gauche de la route au point indiqué. Le chemin actuel occupe l'emplacement d'une ancienne voie romaine et néolithique (Voir plus haut.)

Montchauvet (accès : par la station d'Aunay-sur-Odon sur la ligne de Caen à Vire, à 10 kilomètres). Les mégalithes se trouvent assez loin du bourg de Montchauvet, au hameau de la Plumaudière, au bord de la grande route d'Aunay à Vassy.

Il existe à la Plumaudière : 1° un menhir dit *La Pierre-du-Hu* (hauteur : 3 mètres ; largeur et épaisseur : $2^{m}20$; section triangulaire) ; et 2° un ensemble jusqu'ici incomplètement étudié de blocs rocheux distribués sur une surface considérable à la Plumaudière, dans les bas-fonds du Hamel-Auvray, et dans la direction de Lassy, de l'autre côté de la route. Il me paraît tout à fait prématuré d'affirmer que les blocs dont il s'agit ne sont que l'affleurement d'un filon de quartz, ainsi que paraissent l'avoir admis les auteurs des statistiques récentes. L'aspect actuel de cet ensemble n'est pas celui des grands alignements bien conservés du Morbihan, mais il ne s'éloigne pas excessivement de celui que peuvent présenter des alignements en grande partie dérangés, et de moindre importance (du genre de l'alignement du Champ-de-la-Justice, près d'Autun, par exem-

ple). Le voisinage immédiat du menhir du *Hu* et des blocs alignés de la Plumaudière est tout au moins une circonstance qui plaide en faveur de la valeur mégalithique de cet alignement et qui ne pourrait être infirmée que par un examen sérieux du sous-sol : lequel n'a pas été fait jusqu'ici. En ce qui me concerne, je considère comme probable que la disposition actuelle des blocs de la Plumaudière et des pseudo-cromlechs des bas-fonds du Hamel-Auvray résulte d'un arrangement artificiel et sont d'ordre mégalithique. Mais il existe, en outre, dans tout ce terroir, une infinité de blocs de la même roche qui n'ont jamais fait partie d'aucun alignement bien que les habitants les considèrent aussi comme « tombés dans la poche du diable » à une époque indéterminée.

Direction : S'arrêter, si on vient d'Aunay, un peu au-delà de la borne kilométrique de 12 kilomètres 5, et s'adresser à une maison située à droite de la route. Dans les prés plantés de pommiers, situés en arrière de cette maison et accessibles par des barrières ouvrant dans un chemin à droite de la route, se trouvent les pierres de la Plumaudière dont les éléments, émergeant au-dessus du sol, forment actuellement quatre lignes espacées de 3 à 4 mètres et dont la plus complète compte quatre pierres sur une longueur de 25 mètres environ. Certaines pierres ne s'élèvent que de quelques dizaines de centimètres au-dessus du niveau de l'herbe, d'autres ont $1^{m}50$ à 2 mètres et $2^{m}50$ de haut. Presque toutes sont assez larges pour leur hauteur, de sorte que l'ensemble ne donne

pas l'impression habituelle d'un alignement de pierres *debout*. La direction générale des lignes va du nord-nord-ouest au sud-sud-est. Il paraît qu'il existe beaucoup d'autres pierres enterrées et que c'est pour cette raison que l'on a renoncé à cultiver cette pièce de terre en labour. Ceci rappelle ce qui s'est passé à l'alignement authentique du Champ-de-la-Justice.

Pour trouver la Pierre-du-Hu, il faut traverser la haie au voisinage de laquelle vient s'arrêter l'alignement au nord-ouest. Le Hu se trouve à quelques mètres au-delà, dans la direction prolongée de la rangée de pierres principale, tout près d'une maison d'où on peut, par un sentier, gagner les prés du Hamel-Auvray.

Plus commodément, on peut se rendre aux pierres du Hamel-Auvray par un chemin qui se détache de la route, à droite, à 400 mètres environ avant la Plumaudière, sous le mot *Le Hamel* de la carte au $\frac{1}{80000}$. Dans les haies bordant ce chemin, on trouve beaucoup de grosses pierres déplacées. On tourne ensuite à droite au pignon d'une maison, pour gagner, par un chemin humide, le fond de la vallée. Dans les prés situés à droite et à gauche du point où ce chemin traverse le ruisseau, on voit émerger de l'herbe un certain nombre de pierres qui paraissent dessiner de grands cromlechs enterrés. On trouve encore des pierres, mais dont la distribution est indécise, de l'autre côté de la grande route sur un terroir de Lassy qui porte le nom très classique de Champ-Dolent.

Saint-Germain-de-Tallevend (accès : 5 kilomètres sud de Vire et station). Dolmen dit *La Loge-aux-Sarrazins*, près du hameau de la Chaudronnière. Le dolmen, en partie ruiné, possède encore cinq supports de deux mètres de haut, en partie seulement recouverts par une table unique de $3^{m}33$ sur $2^{m}66$ (de Mortillet).

INDEX DES OUVRAGES CITES

DE CAUMONT. — *Statistique monumentale du Calvados.*

DE MORTILLET (A.). — *Les Monuments mégalithiques du Calvados.* (Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Caen 1894).

MASSELIN (Abbé). — *Un Voyage chez nous au IIIe siècle.* (Avec carte des voies romaines. Bulletin de la Société des Antiquaires de Normandie, t. XXI, Caen 1901.

COUTIL (Léon). — *Exploration et restauration du tumulus de Fontenay-le-Marmion.* (Congrès préhistorique de France. Session de Vannes 1906, p. 428).

COUTIL (Léon). — *Les Monuments mégalithiques de la Normandie et leurs légendes.* (Ibid. p. 355).

COUTIL (Léon). — *Les Monuments mégalithiques de la Normandie.* (Congrès préhistorique de France. Session d'Autun 1907, p 482).

GIDON (F.). — *Le mégalithe bifurqué de Condé-sur-Ifs était-il le menhir signal des deux tumulus voisins?* (Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Année 1907).

GIDON (F.). — *Menhir de Condé-sur-Ifs.* (Congrès préhistorique de France. Autun 1907, p 462, 3 fig.).

GIDON (F.). — *Les enceintes préhistoriques et les mégalithes du Calvados. Statistique et remarques particulières. Les Pierres à cupules du Calvados. Les Mégalithes du Calvados et les idées nouvelles sur la signification des menhirs.* (Comptes rendus du LXXVe Congrès archéologique de France, tenu à Caen en 1908).

GIDON (F.). — *Sur la ligne de direction des menhirs dans deux groupes mégalithiques (Condé-Colombiers),*

du Calvados. (Congrès préhistorique de France. Chambéry 1908, p. 387).

Gidon (F.). — *Menhirs signaux péridolméniques et menhirs signaux juxta-itinéraires.* (Congrès préhistorique de France. Beauvais 1909, p. 408).

Gidon (F.). — *Quelques variations du culte des cupules : les cupures gallo-romaines d'Arles.* (Congrès préhistorique de France. Beauvais 1909, p. 422).

Gidon (F.). — *Une survivance des rites néolithiques : les sarcophages cupulifères des Alyscamps d'Arles.* (Mémoires de l'Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Caen. Année 1909).

Crova (Mme B.). — *Une pierre à cupules de notre époque. Survivance de superstition.* (Chapelle Saint-Sauveur, près Cherbourg). Congrès préhistorique de France. Tours 1910, p. 562).

Rivière (Emile). — *Ibid*, p. 570. (Discussion relative à la communication précédente, avec faits personnels).

Baudouin (Dr Marcel). — *Pierre à bassins et rigoles des Amporelles (Ile d'Yeu).* (Congrès préhistorique de France. Tours 1910, p. 553, et nombreuses autres notes).

Atgier. — *Mégalithes funéraires et mégalithes cultuels. Roche à bassins et rigoles de Cholet.* (Ibid, p. 551).

Schaudel (Louis). — *Les blocs à gravures de la Savoie.* (Chambéry 1908, avec bibliographie).

Schaudel (Louis). — *Les blocs à gravures des Alpes.* (Congrès préhistorique de France. Chambéry 1908, p. 423).

Hue (Edm.). — *Deux menhirs du Calvados (Bény et Reviers)* ; *l'Homme préhistorique* (août-septembre 1911, p. 242).

Doranlo (Dr). — *Une pierre à légende du Calvados.*

Thaon (renferme une carte préhistorique de la région avec indications inédites) ; *l'Homme préhistorique*, mars 1912, p. 74.

Gidon (F.). — *Rues cavées et camps cavés du littoral de la campagne de Caen* (Congrès préhistorique de France. Session de Nîmes 1911, p. 401).

Gidon (F.). — *Sur trois menhirs cupulifères du Calvados* (*Reviers, Colombiers, Bény*). (Ibid., p. 317, 12 fig.).

Doranlo (Dr). — *Polissoir de Bons-Tassilly*. (Bull. de la Soc. préhistorique française, 25 décembre 1912).

Dr C. Lebailly. — Les Chevaux pensants d'Elberfeld.

Denkende Tiere par Karl Krall, Leipzig 1912. 1 vol. in-8°. 532 pages avec figures, 8 planches.

J'ai lu avec surprise en rentrant de vacances, au mois de novembre, un article du docteur Paul Sarasin, de Bâle, intitulé : *Une Visite à M. Karl Krall et à ses Chevaux pensants* (1). Cet article, paru dans un périodique zoologique allemand des plus sérieux, m'a donné l'idée de connaître plus à fond cette question et je me suis procuré aussitôt le livre de K. Krall. Le but de cet article est d'en donner une analyse et de discuter ensuite les faits annoncés qui ne manqueront pas certainement, quand ils seront plus connus, de passionner l'opinion publique.

Préface

Les animaux pensent-ils ? Nous n'en savons rien, car toute communication entre eux et nous était impossible, et Montaigne l'avait déjà signalé avec mélancolie en faisant remarquer que cette imperfection provenait tout autant des animaux que de l'homme. Wilhelm von Osten a montré le premier comment nous, hommes, pourrions franchir cet obstacle, il a vaincu cette difficulté et l'auteur du livre a repris et poursuivi des recherches dans le même sens en confirmant les données

(1) Ein Besuch bei Herrn Karl Krall und seinen denkenden Pferden von Dr Paul Sarasin. — *Zoologischer Anzeiger*, Bd. 40, p. 138-254.

de son prédécesseur. Il ne se dissimule pas que son livre va éveiller la controverse, il ne doute pas non plus que ses vues soient confirmées quand d'autres se seront engagés dans la voie nouvellement tracée.

1re Partie. — HANS-LE-SAGE (der Kluge Hans)

I. — *Introduction*

Hans le Sage, le cheval de von Osten qui lit et calcule ; ses partisans et ses adversaires. — La Commission de Septembre. — La Commission scientifique et l'opinion de Stumpf. — Expériences à l'aide d'œillères avec la collaboration de l'auteur. — L'insuffisance de l'hypothèse des signaux. — Séries d'épreuves plus étendues à la suite de la publication du livre de Pfungst sur Hans. — Fluide inconnu ou intelligence. — Recherches de l'auteur sur ses propres chevaux.

On se souvient sans doute de l'émotion que causa, en 1904, l'annonce des résultats prodigieux obtenus par von Osten. Le vieux Maître, professeur de mathématiques en retraite, avait-il, comme l'affirmaient des témoins, réussi après de longues années de travail à apprendre à son cheval à lire et à calculer, mettant ainsi en évidence la faculté de penser des animaux ?

Deux camps se formèrent aussitôt, des partisans convaincus se révélèrent et, à côté, des adversaires irréductibles invoquant l'idée d'un secours étranger renseignant le cheval, en un mot d'un truc.

Mais comme on obtenait une forte proportion

de réponses exactes en l'absence du maître, il fallut bien se rendre à l'évidence.

C'est alors qu'intervint la Commission de Septembre, réunion de savants et de connaisseurs en chevaux. Convaincue de la réalité des faits observés elle rejeta l'hypothèse d'une supercherie. Mais pendant longtemps encore on put lire dans toute la presse des explications plus ou moins vraisemblables. Les organes des sens, et c'était logique, furent envisagés comme susceptibles d'intervenir dans la communication de l'homme avec l'animal. Divers signaux possibles, perceptibles par l'ouïe, la vue et le toucher, furent incriminés ; on parla aussi de transmission électrique et de transmission de pensée à distance. Une commission scientifique fut désignée pour assister aux expériences. Elle se composait du professeur Stumpf, directeur de l'Institut de psychologie de Berlin et de ses assistants O. Pfungst et von Hornbostel. Elle arriva à cette conclusion que des signaux visuels seuls pouvaient intervenir, puisque les réponses devenaient fausses lorsqu'on masquait au cheval la vue des assistants. A ce moment Krall vit le cheval et s'aperçut que l'exercice était mal présenté, le cheval d'humeur inconstante n'était pas toujours disposé à travailler, il aurait fallu aussi l'habituer aux larges œillères pendant plusieurs semaines, car cette innovation ne manquait pas de le troubler.

Krall refit toutes les expériences de von Osten en éliminant les causes d'erreur, il expérimenta avec deux chevaux à lui, Muhamed et Zarif et

arriva à cette conviction que le cas de Hans n'était pas du tout une exception. Il lui parut très facile, avec un peu de patience, de se convaincre que les chevaux étaient susceptibles de penser et possédaient des facultés intellectuelles voisines dans certains cas de celles de l'homme.

II. — *Résultats des leçons*

Wilhem von Osten. — Comment il en arriva à éduquer les chevaux. — Débuts et résultats. — Efforts de von Osten ; il reste ignoré. — Général major Zobel, C.-G. Schillings. — Le « bluff de Hans », appréciations diverses. — La Commission de contrôle. — Le professeur Stumpf et son assistant Pfungst. — Emilio Rendish et sa chienne Nora. — Rapport de la Commission scientifique à l'Université de Berlin.

Von Osten naquit à Schönsee auprès de Thorn en 1838, dans cette région de la Prusse Occidentale qui vit naître aussi Kopernik. Après ses études il devint professeur de mathématiques et de dessin dans plusieurs écoles, puis il prit hâtivement sa retraite pour vivre de ses rentes à Berlin et s'adonna librement à sa passion pour les chevaux.

C'est à la mise en évidence des facultés intellectuelles du cheval qu'il consacra ses efforts, loin du bruit des foules. Il acheta un cheval Hans I dont il se servait pour ses promenades. Il observa l'animal et remarqua en lui des signes évidents d'intelligence. Durant ses excursions Hans se laissait conduire uniquement par la parole de son

maître. Il commença son éducation en 1890, lui apprenant à distinguer, à l'aide de friandises, la droite et la gauche, à trotter ou s'arrêter à la parole, etc... Mais ce premier élève mourut et ce n'est qu'en 1900 que von Osten racheta en Russie un étalon âgé de 5 ans. C'était un pur sang anglais, d'extérieur pas tout à fait irréprochable, nerveux, irritable et parfois emporté. Il reçut le nom de Hans II. Von Osten recommença son éducation comme il avait fait pour son prédécesseur, puis aborda rapidement le calcul, faisant marquer les chiffres en frappant du pied au commandement de un, deux, etc..., le nombre correspondant lui étant indiqué par des quilles.

Mais l'important n'était pas de faire exécuter à Hans des exercices de cirque, il fallait par exemple lui apprendre à lever le pied gauche et lui faire concevoir le sens du mot gauche avec l'idée de direction. Une fois cette étape franchie, l'animal devait se trouver dans l'état d'un rustre qui apprend quelques mots d'une langue étrangère.

En résumé la méthode d'instruction appliquée au cheval relevait de la pédagogie et non du dressage. A l'aide de quilles von Osten lui apprit à compter. Au bout d'un an il savait compter jusqu'à 15. On le mettait en présence d'une table sur laquelle étaient disposés deux lots de quilles recouverts chacun par une boîte On soulevait la première boîte qui masquait 4 quilles, puis la seconde qui en renfermait 2 et on lui disait 4 et 2 font six, etc... Au bout de deux ans, Hans possédait une instruction telle, qu'aucun cheval n'en

avait jamais eue de pareille. Par des moyens simples il avait appris à effectuer les opérations fondamentales de l'arithmétique, il distinguait les sons, reconnaissait les cartes, les pièces de monnaie, savait voir l'heure à une montre. En un mot il exécutait beaucoup d'exercices que l'on voit faire dans les cirques, mais uniquement par ses propres moyens et sans aide d'aucune sorte. Lorsque son cheval eut atteint ce degré d'instruction, von Osten voulut le faire connaître. Comme il ne rencontrait de toute part qu'indifférence, il eut l'idée de mettre l'annonce suivante dans un journal militaire :

« Je désire vendre mon bel étalon âgé de 7 ans, avec lequel j'ai poursuivi des recherches sur l'intelligence des chevaux. Il sait discerner 10 couleurs, lire, effectuer les 4 opérations fondamentales de l'arithmétique, etc... »

Cette annonce n'eut pas de succès, il fallut en mettre une autre pour inviter les amateurs à assister gratuitement à des expériences. Le major Schœnbeck et le général Zobel répondirent à l'invitation, et ce dernier, par des articles de journaux, fit connaître Hans et ses merveilleuses capacités (lecture, calcul, reconnaissance d'objets et de personnes d'après la photographie).

Le professeur G.-C. Schillings rapporta ces faits au sixième Congrès international de Berlin en 1906, mais les membres présents se contentèrent de rire et, pensant qu'il ne s'agissait dans tout cela que d'un dressage perfectionné, ne cherchèrent même pas à contrôler les faits avancés.

Auparavant, en 1904, le professeur Stumpf, directeur de l'Institut psychologique de Berlin, avec la collaboration de son assistant Pfungst s'offrit pour contrôler les dires de von Osten. Il déclara nettement, tout d'abord, qu'*a priori*, il ne croyait pas à la possibilité d'actes semblables de la part d'un cheval, mais il ne demandait qu'à être convaincu par des preuves. Un peintre, qui assistait aussi aux expériences, E. Rendhis, crut s'apercevoir que von Osten faisait à son cheval des signaux de la tête. Il baissait très légèrement la tête et l'animal commençait à compter. Il lui suffisait ensuite de la relever de quelques millimètres pour que le cheval s'arrêtât. Et, parfaitement convaincu de la justesse de son observation, il dressa sa chienne Nora à répondre de la sorte. Il la présenta au professeur Stumpf qui admettait déjà que Hans pouvait compter. C'est alors que fut décidée la réunion de la Commission scientifique qui commença ses travaux le 13 octobre 1904. Elle rendit un arrêt défavorable, et rassurant pour le père Wasmann, membre de la Confrérie de Jésus qui écrivait : « Ainsi, par sa faculté de savoir lire et calculer, le cheval de von Osten, der Kluge Hans, nous obligerait à modifier notre conception de l'âme! Il n'y aurait plus de démarcation entre l'homme et les animaux! »

Mais von Osten ne se laissa pas abattre par cette sentence, au contraire, à dater de ce jour, il habitua Hans à travailler avec de larges œillères.

III. — *Épreuve des Sens*

Mes nouvelles expériences avec Hans (1907). — Résistance de von Osten. — Epreuve des sens : acuité visuelle. — Vision au loin et astigmatisme. — Limites de l'intelligence et de l'attention. — Sens de la couleur et de la forme. — Illusions d'optique. — Epreuve de l'ouïe, de l'odorat, du goût et du toucher. — Participation croissante de von Osten.

Krall a l'idée d'éprouver l'acuité visuelle du cheval, il se sert de l'échelle de Snellen et emploie la lettre E. Mais il s'agit d'indiquer à Hans que cette lettre constitue une sorte d'enclos dont un côté est ouvert. Et aussitôt von Osten réussit à faire comprendre cette chose difficile à son cheval : il prend sa casquette de fourrure et introduit dedans la main comme dans un sac, en disant : « Regarde Hans, en haut c'est ouvert, je puis mettre la main dedans ; en bas au contraire, c'est fermé. C'est la même chose pour cet E : il y a un côté où je puis pénétrer, ailleurs c'est impossible ». Et Hans a compris, on lui montre de loin la lettre E en la posant de diverses manières : on lui demande dans quelle direction se trouve le côté ouvert, il l'indique d'un geste de la tête. Aidé de ce précieux indicateur Krall arrive à cette conclusion que les chevaux ont une vision excellente, correspondant à 2 1/2 de l'échelle de Snellen, c'est-à-dire à l'acuité visuelle des hommes les mieux doués : les marins et les paysans.

L'épreuve de l'astigmatisme ne décèle pas l'existence de cette anomalie. L'étendue du champ

visuel est la même que celle de l'homme normal, et le cheval prend aussi vite connaissance que nous des objets environnants, de leur nombre et de leur forme, ainsi qu'on peut s'en convaincre à l'aide de cartons troués. Hans distingue en 1 à 2 secondes 9 à 12 perforations.

Hans distingue très bien les couleurs et saisit la différence entre des nuances voisines : le bleu verdâtre et le bleu. L'épreuve est faite dans l'obscurité en passant des verres colorés devant la flamme d'une lanterne.

Mais voici qui est plus curieux : le cheval ne serait pas sensible aux illusions d'optique qui prennent si facilement notre œil en défaut.

Le sens de l'ouïe s'est révélé d'une finesse extrême, les épreuves étaient faites à l'aide d'un appareil électrique ou bien en laissant tomber des gouttes d'eau d'une hauteur variable sur une plaque de verre inclinée.

Les épreuves du goût consistèrent à faire demander à Hans ses friandises favorites qu'il devait désigner par le numéro placé en regard de leur nom allemand : de la paille (1), des carottes (2), de l'herbe (3), des cerises (4), du sucre (5) et de l'avoine (6). L'épreuve donna à plusieurs reprises un classement concordant 2, 4, 1, 5, 6. On lui fit comprendre à l'aide de solutions diluées le sens des mots sucré, salé, acide, amer.

La sensibilité cutanée se montra d'une finesse extrême. L'épreuve était faite à l'aide du compas et le cheval devait indiquer en frappant du pied s'il sentait une ou deux pointes, on doubla le

nombre des pointes et à chaque application les 4 contacts étaients sentis quoique distants seulement de deux ou trois millimètres ! L'auteur fait remarquer que cette seule constatation suffirait à condamner la pratique barbare qui consiste à couper la queue des chevaux. On leur enlève ainsi le moyen de se débarrasser des parasites qui les tourmentent, surtout des mouches contre lesquelles ils réagissent, même à l'état de demi-somnolence. Von Osten a subi ces expériences dont il n'était guère partisan plutôt qu'il ne les a acceptées. Il a ensuite reconnu leur bien-fondé et remercié Krall.

IV. — *Épreuve de l'Intelligence*

Recherches sur la compréhension du langage parlé. — Reconnaissances d'images lumineuses. — Les concepts du laid et du beau. — Le moi. — Exercices de géométrie et de physique. — Premières recherches sur le sens de l'orientation. — Suggestion.

On écrit au tableau « je vois, je suis vu », et on pose au cheval cette question à haute voix : « Le banc peut-il dire on me voit ? je suis vu ? » Hans répond « oui » de la tête. « Le banc peut-il dire qu'il te voit ? » — « Non ». On écrit au tableau « j'entends » et « on m'entend », et on commente ce verbe. On dit à Hans « fais quelque chose qui permette de dire que tu es entendu ». — Et Hans frappe avec force du pied. La nuit on lui fait reconnaître des images sur un transparent lumineux : l'épreuve réussit facilement.

Pour éprouver son sens du beau et du laid, Krall aurait voulu lui faire dire ce qu'il trouvait le plus beau d'un homme ou d'un cheval... l'épreuve n'a pas réussi et c'est dommage. Mais cette éducation ne peut se faire paraît-il qu'à l'aide de friandises. Le sens du beau pénètre par l'estomac et cela serait vrai même pour l'homme. Ne dit-on pas de quelqu'un qui a le sens de l'esthétique très développé qu'il a du « goût » ?

Le concept du « moi » a été inculqué en se regardant à trois dans un miroir, moi, toi, lui : Hans et les deux expérimentateurs. Hans a compris les notions élémentaires de géométrie, il l'a bien fait voir en distinguant un angle droit d'un angle aigu et en faisant comprendre à ses examinateurs qu'un cercle n'avait pas de côtés (1).

Mêmes progrès en physique, Hans arrive à comprendre ce que nous appelons une force. L'épreuve du sens de l'orientation a donné lieu à une série de recherches compliquées. Krall s'est demandé si au cours de toutes ces recherches des phénomènes de suggestion n'intervenaient pas, mais l'attitude dégagée de l'étalon, indépendant et un peu sauvage, toute différente de ce que nous exprimons par le mot « suggestionné » lui ont fait adopter une réponse négative.

(1) Un humoriste a fait remarquer à ce propos que tout celà s'expliquait par une bien vieille théorie... celle de la métempsycose. L'âme d'un vieux mathématicien serait cachée dans la bête. C'est Krall lui-même qui met en note cette boutade, sans acrimonie ; il a dû en subir bien d'autres.

V. — *L'Entêtement*

Différentes conceptions de l'entêtement. — Mentalité de von Osten. — Ses erreurs dans le mode d'éducation des chevaux. — Mauvaises conditions matérielles dans lesquelles Hans s'est trouvé. — Humeur. — Réponses merveilleuses. — Le travail durant les périodes de bonne humeur.

Est-ce le résultat de l'autorité qui s'attachait à la Commission scientifique ? on a méconnu totalement les efforts de von Osten. Tous les dresseurs sont convaincus qu'il y a un truc, d'ailleurs un dresseur répond toujours ainsi, de parti pris, quand on lui parle d'expériences de ce genre. Pourtant, des officiers et des pédagogues témoins ont été d'un avis différent. Les méthodes sont d'ailleurs tout à fait opposées dans l'un et l'autre cas. Le dressage de cirque aboutit à la domination de l'animal qui obéit comme une machine. L'éducation, comme l'a pratiquée von Osten, développe l'indépendance de l'élève et lutte contre l'entêtement.

D'ailleurs von Osten n'avait peut-être pas toutes les qualités requises pour mener à bien son entreprise. Ancien professeur de mathématiques de collège, chasseur et cavalier passionné, il manquait de patience et de sang-froid. Les mauvaises réponses de Hans le mettaient en colère pour un moment, seules, sa persévérance et sa tenacité l'ont éloigné du découragement.

Il excellait à se faire comprendre de son cheval dans les cas difficiles, il enseignait admirablement

mais manquait de qualités comme éducateur. Les séances d'étude étaient trop longues, non coupées de pauses, si bien que l'élève manifestait par des signes évidents sa fatigue, mais le maître ne s'en apercevait pas.

Von Osten s'est souvent plaint de l'irrégularité de l'effort de son élève, qui un jour comptait facilement jusqu'à 50, et le lendemain ne voulait plus rien dire, peut-être aurait-il mieux valu ne pas persister dans la méthode qui consistait à faire répéter jusqu'à 30 fois de suite l'exercice manqué. Hans avait une bonne mémoire et un sens d'observation remarquables, son maître lui reprochait sa paresse intellectuelle et sa lâcheté devant l'effort. Mais il est arrivé souvent à Krall d'obtenir beaucoup plus par la douceur que von Osten n'était susceptible de le faire avec ses méthodes fatigantes de répétition.

Les bruits de la rue, l'impatience de son maître énervaient Hans qui vivait sordidement dans une cour étroite, sans jamais sortir, sans recevoir les soins de propreté indispensables pour se maintenir en bonne santé. On lui mettait par exemple sur le dos, au début de l'hiver, une couverture de laine... qui restait en place jusqu'au printemps. On peut dire aussi de lui qu'il était lunatique, effectuant parfois des calculs difficiles et se trompant dans des opérations très simples, comme s'il avait voulu se moquer de ses éducateurs. Mais qui donc pourrait lire dans l'âme des animaux ? Il suffisait de lui promettre une friandise pour le voir modifier sa réponse qui de mauvaise deve-

nait bonne. Enfin, au cours d'expériences nombreuses, on a pu constater que Hans répondait mieux à von Osten qu'aux étrangers ; cela n'a rien de bien surprenant, un cheval obéit mieux à son cavalier habituel qu'à un inconnu avec qui il croit pouvoir se permettre des incartades. Ceux qui ont contrôlé et critiqué les expériences en question n'ont pas toujours été très avisés. Ils auraient dû comprendre que l'humeur du moment était un facteur dont il fallait tenir compte dans une large mesure.

IIe Partie. — MUHAMED ET ZARIF

VI. — *Commencement de l'éducation*

Mes étalons arabes Muhamed et Zarif. — Essai d'une bonne manière de s'exprimer. — Perfectionnement de la méthode de calcul, les unités sont indiquées par le pied droit, les dizaines par le pied gauche. — Premiers résultats au bout de 14 jours. — Méthode de travail. — Expériences avec les œillères. — Caractère des Chevaux. — Attention et mémoire. — Autres résultats.

Krall ayant ainsi fait l'exposé et la critique des expériences de son prédécesseur et initiateur, va nous indiquer la marche qu'il a suivie au cours de ses recherches personnelles. D'abord, comme il n'était pas du tout connaisseur en chevaux, il demande conseil à deux officiers. Puis il achète deux étalons arabes, bien constitués, mais dont les facultés intellectuelles lui sont naturellement inconnues. Muhamed est âgé de deux ans

et Zarif de deux ans et demi. Il les installe convenablement et aménage dans un endroit isolé une salle d'études. Les premiers essais eurent lieu le 1er novemdre 1908. Krall leur apprend d'abord à connaître la droite et la gauche et à lever le pied correspondant au commandement. Ce résultat fut obtenu en quatre jours, à raison de deux séances par jour de une heure de durée chacune. Après quinze jours de docilité, les deux chevaux se révoltent un peu contre ce genre de travail, puis se calment. Ils auront d'ailleurs dans la suite, à plusieurs reprises, de ces mouvements d'humeur. La manière de s'exprimer de ces chevaux consistera en un frappement du pied sur une sorte de pupitre et, pour éviter la fatigue des trop grands nombres, le pied droit marquera les unités, le gauche les dizaines, le droit de nouveau les centaines, etc. Ainsi 126 sera décomposé de la manière suivante : 6 coups du pied droit, 2 du pied gauche, 1 du pied droit. Le chiffre zéro s'exprime par un mouvement de tête de droite à gauche indiquant la négation. Au bout de 15 jours, les chevaux savaient compter jusqu'à 10. Les mêmes exercices ne sont pas toujours répétés, il y en a qu'on abandonne sans les reprendre pour éprouver dans la suite la mémoire. En moins d'un mois, Muhamed et Zarif répondent à une série de questions orales ou écrites dans plusieurs langues. Rapidement ils arrivent à indiquer l'heure et la minute, soit sur une grande horloge, soit simplement en regardant une montre. En cinq mois, ces chevaux avaient un bagage de connaissances équivalent à

celui que le « Kluge Hans » avait mis plusieurs années à acquérir. Pour combattre l'argument des signaux involontaires, Krall veut habituer ses chevaux à travailler avec des œillères énormes qui leur masquent la vue du public, mais cette innovation les trouble tellement qu'il est obligé de l'abandonner complètement et il ne lui a été possible de la reprendre que huit mois plus tard.

Le docteur A. Schœller d'Elberfeld a souvent assisté Krall dans ses expériences et expérimenté lui-même, pendant les absences du maître. En outre jusqu'en 1910, toutes les semaines, une ou deux séances avaient lieu en présence de visiteurs.

VII. — *Compter et calculer*

Marche de la leçon. — Aptitude de Muhamed pour les nombres et le calcul. — Les quatre opérations fondamentales. — Fautes de calcul. — Méthodes de calcul. — Méthodes de calcul particulières aux chevaux : fractions, puissances, racines carrées. — Calculs à une inconnue. — Expériences avec des chiffres de couleur.

Nous savons déjà que les chevaux marquent les chiffres en frappant du pied, la méthode suivie pour l'instruction a consisté à ranger devant eux les chiffres 1, 2, 3, etc..., qu'on leur faisait marquer du pied, et, à l'aide de friandises à rattacher à cet exercice un souvenir agréable. On a aussi utilisé des boules enfilées sur une tringle, chaque addition d'une nouvelle boule était précédée du signe + dont Muhamed comprit vite le sens.

Le signe — lui devint aussi très vite familier.

Voici par exemple comment était disposée une expérience : les chiffres et les boules voisinant sur le même tableau, le cheval comprenait facilement ce qu'on lui demandait.

· · + · · ·
2 + 3

L'auteur donne alors de longues listes d'opérations effectuées avec succès. Muhamed et Zarif apprirent assez facilement la multiplication et son signe ; on leur montra l'analogie avec l'addition dont elle n'est en somme qu'une simplification.

La difficulté fut plus grande avec la division. Krall inscrivit trois groupes de trois points, espacés les uns des autres, et promenant trois de ses doigts devant chaque groupe, il posait cette question : 9 divisé par trois font combien ? Après une série de mauvaises réponses le cheval finit par comprendre et se familiarisa avec cet exercice.

Parfois à une série de bonnes réponses succédait une série noire, Krall s'est aperçu que cela tenait aux changements d'humeur de ses élèves. Le chiffre 1 tout seul est souvent mal exprimé comme s'il répugnait aux chevaux de se déranger pour si peu, par contre 11, 21, 31, sont indiqués très nettement. Notons aussi qu'il y a souvent confusion des signes + et ×. Les longues listes d'opérations effectuées et qui sont rapportées dans ce chapitre, méritent d'être étudiées et nous réservent des surprises. Les chevaux arrivent à comprendre parfaitement l'opération de la division, ils indiquent le quotient et le reste. Voici quelques exemples.

Zarif : 5813 : 13 = r. 4, 4 f. 5, 9, 8 r. 7 « Rest ? » r. 2
4 567 193 : 7 = r. 6, 5, 2, 4, 5, f. 5, 5, r. 6 « Rest » 1

Il est à remarquer que le chiffre répondu n'est pas toujours exact (r. signifie réponse juste, f., réponse fausse); quand le cheval se trompe il suffit de lui crier « faux », pour que de lui-même il donne une nouvelle solution et souvent arrive au chiffre exact après quelques incertitudes.

Dès que les chevaux ont compris le sens d'une opération, ils font des progrès très rapides.

Ainsi, le 5 avril 1909 Krall écrit au tableau : $(2 + 4) \times (2 + 2) =$ et explique à haute voix à son cheval : « Voici des parenthèses, on doit d'abord calculer ce qui est indiqué entre parenthèses. Qu'y a-t-il dans la 1re parenthèse ? » r. 6 « Et dans la 2e » r. 4.

Après quelques exercices on pose au cheval cette question $(2 \times 2) \times (3 + 4)$. Voici les réponses obtenues 4, 70, 4, 70, 7, 40, 7, 40. Le cheval effectuait les opérations séparément, se trompait en indiquant les dizaines au lieu des unités et oubliait de multiplier, puis il finit par comprendre parfaitement ce qu'on attendait de lui.

Mais ce n'est pas tout et nous ne sommes pas arrivés au bout de nos étonnements. Krall fait comprendre ce qu'est une fraction, à l'aide de carrés de papier qu'il déchire, il obtient les réponses suivantes dans lesquelles le cheval décompose les opérations.

$\frac{2 \times 6}{3}$ 12 r. 4

$\frac{12 + 6}{3}$ 18 r. 6 $\frac{12 \times 3}{9}$ 36 r. 4

Krall explique par une longue phrase la puissance 2^5 2^4, les chevaux comprennent avec une rapidité surprenante, de même pour la racine carrée et son symbole. Pour donner une idée des progrès que font les chevaux, voici une opération effectuée sans hésitation par Muhamed.

$$\frac{\sqrt{144} \times \sqrt{64}}{\sqrt{9}} = \text{r. } 32.$$

Krall introduit dans son enseignement la notion d'une inconnue ; il écrit au tableau le chiffre 4 et dit à Zarif : « A ce chiffre 4 ajoute 3, combien cela fait-il ? » R 7. Il écrit au tableau $x + 3 = 7$ et demande « Que vaut x ? » R 4.

Muhamed montre des aptitudes remarquables, voici quelques-uns de ses exercices :

$x \times 4 = 128$	r.	$x = 32$
$x \times 28 = 1792$		$x = 64$
$x \times 18 = 1350$		$x = 75$
$\sqrt{49} + x = 16$		$x = 9$
$\sqrt{x} + 12 = 18$		$x = 36$

L'épreuve des cartons coloriés consiste à faire effectuer les opérations non plus en désignant le chiffre mais la couleur du carton. C'est là une difficulté de plus dont les chevaux viennent à bout. L'essai réussit également lorsqu'on inscrit les chiffres sur des cartons d'une même nuance ne différant entre eux que par l'intensité de la couleur. Les réponses sont rapides et justes.

VIII. — *Épellation et Lecture*

L'alphabet. - Commencement de l'instruction avec l'épellation correcte. — Orthographe propre des chevaux d'après le son. — Fautes d'inattention et erreurs. — Écriture correcte de mots allemands et français.

Pour apprendre les lettres à ses chevaux, Krall a imaginé un alphabet disposé en damier dont les petits carrés renferment chacun une lettre. La rangée supérieure de carrés est occupée par les chiffres de 1 à 6, la rangée latérale gauche par les nombres de 10 à 60. Chaque lettre est désignée par le nombre obtenu à l'intersection de la ligne horizontale et de la ligne verticale.

	1	2	3	4	5	6
10	e	n	r	s	m	c
20	a	h	l	t	ä	ch
30	i	d	g	w	j	sch
40	o	b	f	k	ö	y
50	u	v	z	p	ü	
60	ei	au	eu	x	q	

Chaque carré renferme deux lettres, une majuscule et une minuscule en caractères allemands.

Si l'on présente à l'élève le dessin d'un cheval en

écrivant au tableau « Pferd », il répète ce mot à l'aide de son alphabet,

Feld	devient	pld
Kreide	—	kei
Sand	—	ant
Kappe	-	abe

Représentant la prononciation phonétique allemande de ces mots. Au bout de peu de temps, il devient inutile de lui épeler le mot, il le décompose ainsi en ses lettres formatrices d'après la prononciation. Les chevaux arrivent à répéter le nom des personnes présentes, à l'aide de leur alphabet, quand on les a désignées devant eux à haute voix.

Krall suppose qu'il doit y avoir chez les chevaux un raisonnement très compliqué. Il parvient à leur apprendre des mots dans les langues étrangères (français) et à comprendre le sens du mot übersetzen (traduire).

IX. — *Extériorisations de la pensée*

Difficulté de les reconnaître et de les déchiffrer. — Tentatives faites par les chevaux pour se faire comprendre. — Construction de phrases pour la demande et la réponse. — Manifestations spontanées de la pensée.

Le titre de ce chapitre sert à Krall à désigner l'expression d'un désir émis spontanément par le cheval ou la réponse à une question précise. Il interdisait au début à ses chevaux de frapper du pied en dehors des exercices, ensuite il les laissa faire, supposant qu'ils arriveraient à exprimer leurs pensées ; c'est ce qui advint. Krall pense que

son cheval a parfaitement compris que l'alphabet était un moyen pour lui d'entrer en communication avec son maître. Ces expériences ont été surtout conduites par le docteur Schœller, et le lecteur doit s'attendre en lisant ce chapitre à bien des surprises. Exemples : le maître frappe sur un poële à gaz et la conversation s'engage. Muhamed répond *ofen* (fourneau). — S : comment est le fourneau ? M : *kalt* (froid). — S. écrit au tableau *Ofen ist kalt* et fait comprendre à Muhamed que cela constitue une phrase (*Satz*) et il demande au cheval s'il a compris. M. répond *saz* (phrase).

Le docteur Schœller continuant sa conversation avec le cheval s'attire cette demande : *Pao* (c'est ainsi que Muhamed désigne son maître intérimaire) *Pao or heb* (*Pao* dresse les oreilles !) qui est interprétée comme une malice de l'animal demandant l'impossible.

Mis en présence d'une montre le cheval écrit « *Ig ur sen* » (moi voir l'heure). Devant un piano on lui demande de faire une phrase, il orthographie « *Orgl ton geben* ». (Le piano rend des sons). Pressé de questions il ajoute *Ig ton hrn* (moi entendre son).

S'exprimant en français Muhamed écrit *ktr* (quatre), *dő* (deux). Il résume ses impressions sur le sucre ainsi :

Zucker ist weiss (le sucre est blanc).
Z. schukt gud (le sucre bon).
Z. ht. 4 ek (le sucre à 4 angles).

La conclusion de l'observateur est que, quand

on les interroge au moment propice et dans de bonnes dispositions, les chevaux peuvent s'exprimer à l'aide de phrases.

X. — *Recherches avec inconnue*

Explication de cette expression. — Difficulté de ces expériences. — Recherches du docteur Grabow avec le Kluge Hans. — Mes propres recherches dans le même sens, et mes essais avec Muhamed et Zarif. — Une expérience surprenante, le « bureaucratisme » des chevaux. — Expériences avec l'aide du téléphone

Dans ce chapitre l'auteur traite des recherches qui ont été faites sans que celui qui pose la question connaisse la réponse correspondante. Elles ont pour but d'éliminer complètement tout ce qui même involontairement dans l'attitude de l'expérimentateur pourrait renseigner l'élève. Les résultats ont été concluants, mais il faut tenir compte de ce fait que quand on change les conditions des expériences on se heurte parfois de la part du cheval à un refus invincible de répondre. Ainsi lorsqu'on propose à Muhamed ou Zarif des chiffres inscrits sur un très petit tableau ils ne veulent pas effectuer les opérations, même si l'on applique ces cartons au devant du tableau noir servant habituellement aux essais. Il se serait établi dans le cerveau du cheval une sorte de liaison entre l'opération à effectuer et la nécessité de la voir figurer sur le tableau. C'est ce que le docteur Schœller a appelé le « bureaucratisme » du cheval!

Il a donc fallu que Krall habitue ses chevaux à

reconnaître les chiffres et à leur attribuer toujours leur valeur quel que soit le support sur lequel ils étaient présentés. D'après lui cela n'a rien de bien surprenant. Plutarque n'avait il pas déjà observé que les enfants qui apprennent leur A B C sur leur ardoise ne reconnaissent plus les lettres quand elles sont figurées ailleurs ? Cette modification de la faculté de compréhension du cheval, quand on change les conditions, serait une preuve de l'inexistence d'une aide quelconque acoustique ou optique venue de l'extérieur.

Les expériences à l'aide du téléphone, en faisant poser les questions de loin et en appliquant le récepteur contre l'oreille du cheval réussissent bien mais pas longtemps, car il est indispensable de forcer l'animal à rectifier de lui-même quand il se trompe sous peine de le voir prendre l'habitude de répondre à tort et à travers.

La conclusion indiscutable de toutes ces expériences est pour l'auteur l'existence d'une faculté propre de pensée.

IIIe Partie. — EXPÉRIENCES ET RÉFLEXIONS

XI. — *Pratique des expériences dans l'instruction des animaux*

L'âge et le sexe des chevaux à éduquer. — L'allure indépendante du pur sang. — Les bons et les mauvais moments — Difficulté de distinguer l'ignorance du mauvais vouloir. — L'entêtement et la manière de le vaincre.

— Influence du gardien. — Tentatives dans le but de faire dire aux chevaux la cause de leur mauvais vouloir.

L'âge le plus propice au dressage doit être recherché avec soin, des connaisseurs ont dressé des listes de parallélisme des années de l'enfant et de celles du cheval. L'expérimentation sur les singes ne donnerait pas d'aussi bons résultats, car ils sont bien plus inattentifs. L'influence du sexe n'est pas négligeable, les femelles sont beaucoup plus entêtées. Krall interprète les jeux de physionomie de son cheval, il tient compte aussi dans ses exercices des états de malaise, tels que les troubles de la dentition, et de la digestion, les maladies vermineuses, le changement de poil, etc... L'humeur de l'homme retentit sur l'humeur du cheval et l'influence. Suivant les animaux les dispositions individuelles varient, comme cela se voit d'ailleurs chez les enfants (aptitude aux langues, aux mathématiques). Toutes les fautes ne viennent pas de l'élève, l'éducateur a aussi sa part.

Le cheval Zarif avait essayé à un certain moment de ne plus travailler intellectuellement. Un dressage énergique parvint à le dompter, depuis il n'a plus recommencé. Il a renoncé aussi à ses mouvements d'humeur et à ses incartades au cours desquelles il se refusait à répondre le chiffre exact en frappant du pied. Essayait-on de l'arrêter au bon moment ? Il frappait précipitamment un ou deux coups supplémentaires comme pour dire qu'il n'en faisait qu'à sa tête. Une des punitions qui réussissent bien consiste à mettre le cheval à l'écart, au coin, comme un écolier indocile. Les

punitions corporelles ne sont pas sans inconvénient, surtout pour qui sait comment les pur sang réagissent.

La présence d'étrangers aux expériences est parfois un bon stimulant. Il est arrivé à Zarif de répondre aux questions posées par une dame qu'il voyait pour la première fois, alors qu'il s'entêtait à ne pas répondre à la même demande formulée par Krall. Une interruption un peu longue dans le cours des leçons est suivie d'un retour à l'état sauvage. Il faut toute une rééducation pour que le calme et l'attention renaissent. Ce chapitre renferme quelques considérations intéressantes sur le dressage. Krall y ajoute les notes du docteur Schœller dont les conversations avec Muhamed reprennent leur caractère trop humain. Le dialogue suivant s'engage :

Docteur Schœller. — Pourquoi Zarif n'était-il pas docile ?

Muhamed. — Parce qu'il est paresseux.

S. — Comment faire pour rendre Zarif plus docile ?

M. — Être bon.

S. — Pourquoi Zarif n'était-il pas aimable ce matin ?

M. — Parce qu'il était inattentif.

S. — Pourquoi était il inattentif ?

M. — Parce qu'il était capricieux.

S. — Pourquoi Zarif est-il capricieux ?

M. — Parce qu'il dit : « Non, je ne veux pas ».

S. — Que faire pour le rendre attentif ?

M. — Le corriger !!!

XII. — *Langage articulé*

Les animaux qui peuvent s'exprimer avec des sons humains en particulier les perroquets, les chiens, les singes — Les animaux comprennent-ils ce qu'ils disent ? — Essais de langage parlé avec Hans Muhamed et Zarif.

L'auteur rappelle des observations faites sur les perroquets et qui laisseraient croire que ces animaux comprennent parfois ce qu'ils disent. Les perroquets associent certaines phrases à certains actes. A côté d'observations justes et judicieuses, on lit des récits extraordinaires, cités d'après d'autres auteurs et que le lecteur, si préparé soit-il aux surprises par les prouesses des chevaux d'Elberfeld, se refusera à croire.

Conclusions

Krall a entrepris ses recherches pour tirer de l'oubli les expériences de von Osten, et les résultats qu'il a obtenus confirment ceux de son prédécesseur. Krall ne se dissimule pas qu'il faudra beaucoup de temps avant que l'exactitude des faits qu'il avance soit universellement reconnue. Il en résultera une modification profonde de nos idées actuelles sur l'âme des animaux, qui soulèvera l'étude de questions d'ordre plus général. Quels égards devons-nous avoir envers les animaux ? Les animaux ont ils une religion ? Quelle influence pourra avoir sur la religion des hommes la constatation d'opérations intellectuelles aussi complexes de la part du cheval ?

IVe Partie

Suivent des appendices en petits caractères où sont rassemblées des notes sur la physiologie de la vue, de l'ouïe, des notes relatives aux chevaux, au développement du calcul chez les sauvages : des documents concernant le langage de quelques animaux : perroquets, chiens, singes, éléphants. L'auteur rapporte ensuite l'histoire chronologique des expériences faites par von Osten sur son cheval, der Kluge Hans, avec le résumé des polémiques auxquelles elle a donné lieu. On a voulu comparer à Hans des chevaux de cirque dressés. Mais la Commission du 12 septembre 1904, composée de directeurs de cirques, de psychologues, d'officiers, a conclu à l'absence d'une aide quelconque et à la possibilité pour le cheval de répondre par ses propres moyens. Or, le 9 décembre 1904, le professeur Stumpf est d'un tout autre avis, il conclut à l'existence de signaux visuels, involontaires de la part de von Osten, mais indispensables pour la réussite des essais. La bonne foi de von Osten n'a d'égale que sa patience, mais ses recherches n'ont pas été inutiles. Son erreur servira la science, car, si après une instruction journalière de quatre années, aucune trace de travail intellectuel indépendant ne s'est manifestée, combien se trouve fortifiée l'assertion des philosophes qui considèrent les animaux comme bien voisins des machines. Stumpf a donc conclu que le cheval répondait selon les indications que lui fournissent des mouvements de tête minuscules de

l'expérimentateur. Dès qu'on lui met de larges œillères sa science s'évanouit. Et il faut remarquer et admirer l'acuité du sens visuel chez le cheval qui perçoit ces petits mouvements qui échappent à la sagacité d'observation d'un public qui devrait être méfiant.

Et Krall revient à nouveau dans cette partie chronologique de l'histoire des chevaux savants sur son expérience cruciale, qui a consisté à habituer les animaux à travailler avec des œillères, coupant ainsi toute communication entre le cheval et les assistants. Il a établi que les exercices réussissaient aussi bien dans l'obscurité qu'au grand jour et après avoir éliminé toutes les autres explications possibles il ne retient que celle-ci : l'existence de facultés intellectuelles propres à l'animal

Tous ces résultats, toutes ces expériences il les a exposées dans cet ouvrage après avoir essayé en vain de les publier dans les périodiques consacrés à la psychologie. Les éditeurs de ce genre de publications lui ayant répondu qu'ils ne s'occupaient que des manuscrits strictement scientifiques.

L'hypothèse des signaux est due à F. Rendish. Il est à remarquer que durant la première moitié de 1904, le professeur Stumpf était convaincu de la puissance intellectuelle de Hans. Au début d'octobre de la même année, Pfungst a connaissance du dressage du chien par Rendish à l'aide de signes conventionnels et ce n'est que postérieurement à cette date qu'il a publié le résultat de ses observations

Krall a voulu vérifier expérimentalement ce qu'il pouvait y avoir de vrai dans cette hypothèse. Il a reproduit, à l'aide d'une silhouette en papier, les mouvements incriminés qui étaient de l'ordre de dimension du cinquième de millimètre. Il est arrivé à cette conclusion que le cheval ne pourrait pas les percevoir, ou tout au moins les distinguer de la multitude de mouvements, d'amplitude plus ou moins grande, qu'effectue constamment chacun de nous.

Ve Partie

Le livre se continue par l'exposé de quelques expériences et par la récapitulation par ordre chronologique de tous les essais effectués avec Hans, Muhamed et Zarif.

A la fin, dans des appendices en petit texte, sont réunies les citations et les explications complémentaires qui n'ont pu être mises en note au bas des pages, quoique cette disposition typographique ait été très copieusement utilisée au cours des 532 pages dont se compose le volume

Discussion

L'analyse du livre que nous venons d'examiner, ou sa lecture dans le texte *in extenso* ne manquera pas de provoquer de la part du lecteur les mouvements les plus divers. Mais surtout la révolte et l'incrédulité. De même que les expériences de von Osten avaient donné lieu à de très vives polémi-

ques, de même l'apparition du livre de Krall a amené dans la grande presse allemande les commentaires les plus ironiques et parfois les plus malveillants. Il fallait s'y attendre, les démonstrations ne sont pas péremptoires et les faits annoncés sont de l'ordre de ceux que l'on désire avoir vus pour y croire. Peu connu en France, ce livre n'a guère été commenté : est-il condamné à tomber dans l'oubli le plus complet après avoir fait un peu de bruit ; voilà ce qu'il convient d'examiner. Passons donc en revue les arguments qui militent en faveur de la réalité des faits annoncés et ceux qui sont contre.

Nous n'avons pas le droit de suspecter la bonne foi des expérimentateurs. Le beau portrait de von Osten qui figure en première page nous montre un homme âgé, à l'expression obstinée, au regard quelque peu illuminé. Il a une idée fixe, il la poursuit, mais sans autre but que celui de faire partager sa conviction à ses contemporains. Krall, lui, est un riche marchand d'Elberfeld, qui poursuit par amour de la recherche des expériences sur un sujet qui lui paraît fécond en espoirs illimités. Ses expériences sont parfaitement désintéressées ; il ne donne pas de séances publiques dans un but de lucre, il convie à ses expériences des amis, des savants auprès desquels il plaide avec chaleur une cause qu'il croit juste. Il cherche à faire partager aux autres ses convictions et, comme tout le monde ne peut pas aller à Elberfeld, il a songé à répandre partout par ses écrits la bonne parole.

Son ouvrage important, luxueusement et magnifiquement édité est une revanche éclatante du froissement d'amour-propre qu'il a dû ressentir, quand dans les périodiques psychologiques on lui refusait d'insérer sa prose. Ce livre a toutes les apparences d'un livre honnête, il a d'ailleurs pour but de provoquer la controverse et de susciter des expériences du même genre.

Mais il y a plus, Krall n'a pas prêché en vain, il a fait des adeptes, les témoins oculaires affirmant la véracité des faits avancés abondent, ils ont produit des attestations publiques dont la netteté jointe à l'autorité qui s'attache à leur nom et à leur personnalité, mérite la plus sérieuse attention.

L'article du « *Zoologischer Anzeiger* », auquel je faisais allusion au début, signé du docteur Paul Sarasin, de Bâle, est en somme le procès-verbal d'une série d'expériences auxquelles il a assisté. Observateur averti, conscient de la responsabilité qu'il prenait en attestant des faits qui sont une révolution dans nos idées sur la psychologie des chevaux, il commence par nous donner des extraits d'articles favorables à la cause et signés des professeurs L. Edinger, Hæckel, Ostwald et Ziegler.

Le docteur Sarasin avait lu sans trop y croire l'ouvrage de Krall, il avait assisté, au congrès zoologique de Halle, à un exposé du docteur Hempelmann sur la question, il avait entendu le professeur Ziegler de Stuttgart, s'élever contre l'injustice qu'il y avait à méconnaître l'œuvre de Krall, plus importante disait-il pour la psychologie

animale que tout ce qui a été écrit sur ce sujet depuis des centaines d'années. Le professeur Ziegler protestait vivement dans son exposé contre la tentative d'explication de Stumpf et Pfungst invoquant les signaux imperceptibles et involontaires, et il ajoutait que seule l'extraction des racines carrées lui paraissant inexplicable, il en était réduit à supposer que les chevaux « voyaient » le carré des nombres.

Le professeur de Stuttgart ne réussit qu'à déchaîner une explosion de rires, il faut dire que les bancs des congressistes étaient occupés aussi par de nombreux étudiants. Encore sous l'empire de ces diverses impressions le docteur Sarasin arrive à Elberfeld, où Krall répète devant lui ses plus célèbres expériences. On présenta Hans, le cheval de von Osten devenu vieux et méchant, Muhamed et Zarif dont nous connaissons les talents et un petit poney des Iles Shetland, Hänschen, âgé de 4 ans. Et avant tout le docteur Sarasin affirme qu'il n'y a aucune espèce de supercherie possible, il a eu le loisir d'observer à son aise les chevaux. Les réponses étaient données même en l'absence du maître et du gardien. Avant d'arriver à la solution juste le cheval indiquait souvent des chiffres faux, en insistant il recommençait et se corrigeait. Et comme on va pouvoir en juger les problèmes résolus sont parfois de ceux qui embarrasseraient la majorité des personnes instruites si elles n'avaient le secours de l'écriture, de la table de logarithmes ou de la règle à calcul.

Remarquons aussi que les chevaux se trompent

souvent, s'ils obéissaient machinalement à un truc de dressage cela n'arriverait probablement pas, enfin qu'ils ont souvent l'intuition du nombre demandé mais répondent en intervertissant la place des chiffres. Voici quelques exemples : (r. signifie réponse exacte, f. réponse fausse). Zarif : $6 \times 4 =$ f. 46, f. 46, f. 6, r. 24.

On écrit au tableau : additionner vingt-deux et trente-et-un, r. 53.

Addiere zweiundzwanzig zu vångt troa + düs, f. 10, f. 75, f. 67, r. 57.

Multipliziere dreiundreiszig mit dő, f. 35 (Zarif a additionné). r. 66.

(Je donne ces exemples tels qu'ils sont dans le texte pour montrer l'inscription au tableau d'un chiffre allemand et d'un chiffre français représenté par son orthographe phonétique).

$\sqrt{676} =$ f. 56. Commandement « Attention ! » le cheval fait une grimace et répond, r. 26.

Le poney Hånschen : $7 \times 6 =$ f. 24, r. 42 ; 3×33, f. f. f. 78, r. 99.

Muhamed :

$\sqrt{20449}$, f. 147, r. 143.

$\sqrt[3]{3418801}$, f. 53, r. 43. (Krall est absent).

Après avoir assisté à la répétition de la plupart des exercices annoncés dans le livre de Krall, le docteur Sarasin est témoin de la réponse suivante :

$\sqrt[5]{147008443}$, f. 23, f. 24, f. 32, f. 22, f. 63 Krall demande la cravache à son palefrenier, aussitôt r. 43 !

Enthousiasmé par ces résultats merveilleux, le docteur Sarasin a signé avec les professeurs Krœmer et Ziegler une attestation dont voici la teneur :

1. — Il est certain que les chevaux comprennent les nombres écrits sur l'ardoise et les paroles exprimant ces nombres en langage phonétique, allemand ou français et qu'ils exécutent avec ces nombres les opérations de calcul qui leur sont indiquées verbalement ou par écrit.

2. — Il est certain que les chevaux instruits pendant quelques mois exécutent des calculs relativement simples, mais ne peuvent pas en exécuter de compliqués.

3. — Il est certain que les chevaux éduqués depuis longtemps : Muhamed et Zarif donnent la solution juste de calculs plus difficiles. Ils refusent parfois de résoudre les problèmes plus simples — Humeur variable — Différences individuelles.

4. — Il est certain qu'au moyen de leur tableau spécial, les chevaux peuvent exprimer des noms, des nombres et d'autres paroles qu'ils n'ont jamais entendues avant l'expérience. L'orthographe est phonétique et inattendue.

5. — Il est certain que les chevaux donnent spontanément des manifestations d'intelligence.

6. — Il est certain que dans tout cela il n'y a pas de communication possible par signaux. Les chevaux répondent aux questions les plus difficiles même en l'absence de leur maître, et même en l'absence de tous les spectateurs.

Elberfeld, 25 août 1912.

A ces trois noms sont venus s'ajouter ceux des professeurs Claparède (Genève), von Buttel-Reepen (Oldenbourg), Assagioli (Florence), Mackenzie (Genève), Besredka de l'Institut Pasteur de

Paris, certifiant que dans ces expériences tout se passe comme si le cheval comprenait parfaitement ce qu'on lui demande et y répondait avec intelligence.

Ce sont surtout des biologistes qui envisagent ces expériences comme possibles et leurs résultats comme véridiques. Mais peu à peu, des philosophes et des psychologues imitent cet exemple.

Qu'avons-nous à opposer à ce faisceau d'attestations qui fortifie très sérieusement les dires de Krall, quels arguments invoquerons-nous pour réfuter ces conclusions, qu'allons-nous répondre à ceux qui ont vu ?

Lorsque la conversation est mise sur les prouesses d'Elberfeld chacun s'écrie : c'est impossible : si l'argument du consentement universel était invoqué, la cause de Krall serait vite jugée. L'opinion des dresseurs, des directeurs de cirque est utile à recueillir, car ils ont essayé d'obtenir des chevaux des réponses propres à frapper l'imagination du public, et ils sont unanimes à soutenir que pour réussir, le cheval doit épier de l'œil le signal imperceptible fourni par son dresseur. Nous l'avons déjà dit, ce genre de travail n'a rien de commun avec celui dont nous nous occupons, mais il est étrange que ceux qui ont une grande habitude des chevaux n'aient jamais remarqué une aptitude de leurs bêtes favorites à être éduquées à la manière des enfants.

Il nous paraît invraisemblable que les chevaux réussissent des opérations très compliquées et en manquent d'autres plus simples. L'aptitude au

calcul nous surprend, bien que dans l'espèce humaine il ne soit pas rare de rencontrer des calculateurs prodiges. Et il arrive souvent de voir des cerveaux aptes à ces exercices, fermés à toutes les autres manifestations de l'intelligence.

Notons encore que les calculateurs prodiges ne se trompent pas dans leurs opérations, tandis que les chevaux d'Elberfeld ne donnent presque jamais la réponse exacte du premier coup.

Enfin les expériences du docteur Schœller rencontrent de notre part une instinctive incrédulité, le langage des chevaux est trop humain, leurs préoccupations sont trop calquées sur les nôtres pour que nous consentions à accepter comme vrais les faits avancés avant qu'ils nous aient été prouvés surabondamment.

On dit que M. Krall est tout disposé à se soumettre aux épreuves que des incrédules qui ne demandent qu'à être convaincus voudront lui imposer. Cette décision prouve en sa faveur et ceux que la question intéresse et qui ont l'occasion de se rendre à Elberfeld feront bien de profiter de ces bonnes dispositions. Nous n'avons pas le droit de suspecter la bonne foi de l'expérimentateur, mais il comprendra parfaitement combien la nouvelle des faits qu'il annonce est de nature à heurter toutes nos croyances et toutes nos connaissances. Il a dû lui-même, au cours de ses expériences, éprouver l'une des plus fortes émotions et l'une des plus grandes surprises qu'il soit donné à un homme de ressentir. Sans doute, croyant être le jouet de quelque illusion, il aura voulu recom-

mencer 10 fois, 20 fois ses essais, pour éliminer toutes les causes d'erreur, et maintenant, après s'être assuré de l'exactitude des faits avancés, consignés dans son ouvrage important, il voudra faire converger tous ses efforts vers la manifestation de la vérité.

Il n'y a donc qu'une ressource avantageuse à tout point de vue, pour l'auteur, le public et la science, c'est de faire pleinement la lumière, et de se prêter à toutes les vérifications. La question est en effet d'une importance primordiale, mais je ne crois pas me tromper de beaucoup en disant que la plupart des lecteurs refermeront le livre en disant : c'est impossible ! J'avoue que je suis de ceux-là, les opérations complexes que j'ai rapportées, la compréhension par le cheval de phrases longues, pour lui expliquer ce qu'on attend de lui dépassent tellement tout ce qu'on est habitué à considérer comme possible de la part d'un animal, que la plus élémentaire prudence recommande le doute en pareille matière.

Pour ceux qui croient comme von Osten et Krall, et pour les témoins oculaires que les séances publiques ont convaincu, il n'y a qu'une explication plausible : la possibilité pour les chevaux d'effectuer des opérations intellectuelles considérée jusqu'alors comme l'apanage de l'homme.

Mais s'il n'en est pas ainsi, quelle explication peut-on invoquer ?

Nous avons vu celle de la Commission scientifique qui a examiné le cheval de von Osten. Elle a

conclu à l'existence de signaux involontaires et presque imperceptibles de l'homme au cheval. Mais depuis que Krall a eu l'idée de masquer la vue des personnes présentes à l'aide de grandes œillères, cette explication me paraît définitivement ruinée ; il faut chercher autre chose. On a parlé de transmission de pensée à distance, d'extériorisation d'un fluide agissant d'un cerveau sur l'autre. Je m'arrête là dans cette voie au seuil de l'inconnu, car si rien n'est plus facile que de réaliser la suggestion verbale en état d'hypnose, toutes les expériences de suggestion par la pensée seule, sans paroles et sans gestes sont entachées d'erreur et ne résistent pas à une critique expérimentale sévère.

Il nous reste à envisager les trucs possibles de dressage. Deux sens peuvent nous permettre d'établir une communication entre l'homme et l'animal : l'ouïe et le toucher, l'hypothèse d'une transmission visuelle étant écartée.

L'ouïe du cheval est d'une finesse extrême. Tout le monde a pu observer comment dans la campagne il dépiste de loin la présence d'une machine à battre dont il a peur, alors que nous n'entendons absolument rien et qu'il nous faudra nous rapprocher beaucoup pour percevoir le bruit du moteur.

On pourrait évidemment mettre à profit cette sensibilité. Supposons qu'un directeur de cirque installe sous terre au milieu de la piste, au voisinage de l'endroit où se tiendra le cheval devant son tableau, une sonnerie électrique modifiée en

vue de lui faire rendre un bruit étouffé et imperceptible à l'oreille humaine. Un aide placé dans la coulisse examinera le tableau, au besoin à l'aide d'une jumelle et pourra actionner l'interrupteur au moment voulu. Si le cheval a été dressé à frapper du pied autant de fois qu'il percevra de sons, tout se passera pour le spectateur comme si l'animal voyait le chiffre et le marquait du pied : veut-on lui faire marquer des nombres de plusieurs chiffres ? il suffira de faire rendre à la sonnerie des longues et des brèves, comme cela se fait pour le télégraphe Morse, l'éducation du cheval aura consisté par exemple à lui faire indiquer les brèves du pied droit, pour marquer les unités et les longues du pied gauche, pour les dizaines.

Le cheval bien dressé et bien entraîné répondra à chaque appel et tout se passera comme s'il comprenait.

Veut-on mettre à profit la sensibilité tactile du cheval ? On pourra alors utiliser dans ce but l'électricité sous une autre forme, et avec une mise en scène moins compliquée. Supposons que le dresseur dissimule dans ses vêtements une petite bobine d'induction, actionnée par des piles sèches ou de petits accumulateurs et que ce système soit en communication avec le sol par l'intermédiaire de la chaussure par exemple.

Il pourra, en ouvrant ou fermant le courant, envoyer des secousses dans le sol, bon conducteur s'il est légèrement humide. Le cheval percevra encore comme dans le cas précédent, par exemple, des longues et des brèves, sous forme de

décharges électriques très légères, auxquelles il répondra. Je rappelle en passant que les chevaux sont extrêmement sensibles aux secousses électriques que leurs fers métalliques constituent un bon contact, et, chose importante, qu'un dispositif de ce genre bien étudié, peut permettre au dresseur de correspondre avec son cheval, même à une distance assez considérable en dépit de tous les obstacles qui les séparent. Il n'est donc pas invraisemblable de supposer que ces propriétés avantageuses puissent être utilisées. Quoi qu'il en soit, je ne veux pas chercher à imaginer d'autres « trucs » possibles, c'est l'affaire des émules de Robert Houdin, et nous les avons tous vus suffisamment à l'œuvre pour nous dire qu'il n'est point besoin de leur souffler des solutions.

Dans toutes les expériences que nous avons rapportées, où les chevaux paraissent se comporter comme des calculateurs prodiges, ils n'ont à exprimer la plupart du temps que des nombres formés de peu de chiffres (deux dans presque tous les cas). Ce qui est surtout impressionnant, c'est l'énoncé des problèmes à résoudre ou leur inscription au tableau qui se couvre de chiffres et de symboles. Il nous paraît merveilleux de les voir compris par des chevaux.

En réalité nous savons depuis longtemps qu'il existe des méthodes simplifiées permettant de résoudre mentalement beaucoup d'opérations d'apparence complexe.

Envisageons le cas de l'extraction d'une racine cubique. Je puis dire par exemple que la racine

cubique de 658503 est 87, et cela instantanément et sans hésitation. Que le lecteur ne se laisse aller à aucune manifestation admirative, je ne suis qu'un piètre calculateur et je vais lui communiquer immédiatement la marche à suivre (1).

Ecrivons d'abord la racine cubique des nombres de 1 à 9, de 10 à 90, etc...

Racines	Cubes.	Racines	Cubes.
1	1	10	1.000
2	8	20	8.000
3	27	30	27.000
4	64	40	64.000
5	125	50	125.000
6	216	60	216.000
7	343	70	343.000
8	512	80	512.000
9	729	90	729.000

Le dernier chiffre du premier tableau permet déjà de reconnaître l'ordre de la racine. A remarquer que pour 2, 3, 7, 8, ce dernier chiffre est 8, 7, 3, 2. Soit à extraire maintenant la racine cubique de 658.503. Ce nombre est compris entre 512.000 et 729.000. Sa racine est comprise entre 80 et 90. Le dernier chiffre du cube, 3, répond à la racine 7. La racine cubique cherchée sera 87. Autre exemple : $\sqrt[3]{91125} = 45$.

Les chevaux emploient-ils, s'ils sont vraiment calculateurs, de semblables tables de réduction ?

(1) Voir à ce sujet G. C. Ferrari, *Rivista di Psicologia*, nov. déc. 1912. — *Rivista d'Astronomia*, 5e année, n° 9.

L'homme en tous cas peut en tirer parti. Si c'est un mathématicien de force moyenne qui les possède, il pourra paraître très brillant. Ce que je veux démontrer c'est la possibilité, à l'aide de tables de rappel apprises par cœur, de résoudre des calculs que l'on pourrait croire très embarrassants sans le secours du papier.

Poursuivons l'hypothèse que je voudrais voir réduite à néant. Le dresseur devra maintenant communiquer le résultat au cheval. Or, je remarque précisément dans les réponses des chevaux des hésitations troublantes. Lorsque la réponse à donner est par exemple le chiffre 43, le cheval répond 23, 34, 32, 34, 63, 34, 43 ! Il a l'intuition que le nombre qui résout le problème est composé de deux chiffres seulement. Il connaît presque exactement ces chiffres, très souvent même, chose remarquable, il les désigne mais en les intervertissant. Cela tient dit-on à la langue allemande qui exprime le chiffre des unités avant celui des dizaines dans le langage et l'écriture : 43 = drei und vierzig, c'est-à-dire 3 et 40. Mais remarquons que si le dresseur communique avec son élève par un signal, ce signal pour ne pas être perçu du public sera forcément très faible et l'erreur de perception possible et même excusable. Il est aisé de confondre des longues et des brèves. Le cheval donne presque toujours une série de réponses fausses avant la bonne, et cela est très surprenant, car les calculateurs prodiges ne se trompent pas. Ne peut-on voir là un effet voulu ou une manœuvre destinée à gagner du temps et

à impressionner les spectateurs pendant que le dresseur effectue mentalement les opérations nécessaires, il fait alors répondre au hasard des chiffres quelconques en cherchant la solution juste.

Dans les expériences sur le langage, je remarque aussi que les lettres s'expriment par un nombre de deux chiffres et qu'en somme le cheval accomplit presque toujours son exercice le plus familier.

J'arrête là mes objections. on me fera remarquer que n'ayant pas vu à l'œuvre les chevaux d'Elberfeld, je suis mal venu à les critiquer. On me dira que de nombreux savants, habitués à l'expérimentation ont vu et sont revenus convaincus. On me dira que les conséquences d'une pareille découverte sont immenses. Je suis de cet avis, mais avant toute chose je demande que l'on établisse d'une manière irréfutable la véracité des faits avancés, et que par des contrôles sérieux on nous débarrasse à jamais de l'hypothèse obsédante du « truc ». Il serait à souhaiter pour obtenir ce résultat qu'une commission composée de représentants des sciences biologiques, de philosophes, de connaisseurs en chevaux, de dresseurs et d'illusionnistes en renom fût admise à opérer toutes les vérifications possibles. Nous n'avons malheureusement aucun moyen de provoquer cette expertise. Il me reste à souhaiter que ces lignes tombent sous les yeux d'un amateur de chevaux ayant de la patience et des loisirs, et la Société Linnéenne de Normandie en possède certainement. S'il veut

bien reprendre ces passionnantes recherches sur les facultés mentales du cheval, il sera en mesure au bout de peu de temps de nous fixer définitivement sur la valeur des faits que nous venons de rapporter.

LISTE DES COMMUNICATIONS

par noms d'Auteurs

Bigot (A.), Sur la géologie des environs de la montagne de Beausoleil (Var), p. VIII. — Observations à propos du polissoir de M. Doranlo et d'un polissoir de l'Orne trouvé par M. le Dr Hommey, p. XII. — Communication à propos des fouilles du Mont-Dol, p. XIII. — Sur le granite de la Forge, près de Châtillon-en-Vendelais (Ille-et-Vilaine), p. XX. — Observations géologiques faites à la réunion de Flers, p. XXII. — Minerais de fer de la région d'Écouves, p. XXV. — Communication sur la terminaison occidentale du synclinal de la Brèche-au-Diable, p. XXXI. — Sur les figures de percussion, p. XXXVI.

Bigot (A.) et Sudry (L.), Structure et conditions de dépôt de calcaires cambriens de la Basse-Normandie, p. XVI.

Brasil (L.), Présentation d'un spécimen de *Fregilupus varius* appartenant à la Collection zoologique de la Faculté des Sciences, p. IV. — Animaux intéressants pour la faune locale (*Grampus griseus, Myotis Nattereri, Graculus Graculus*), p. XVII.

Chevrel (R.), Sur le Troëne à fleurs jaunes (*Ligustrum vulgare* var. *lutescens*), p. 5. — Communication, au nom de M. Bedel, de rameaux de Troëne à fleurs jaunes, d'un *Tetragonolobus siliquosus* et d'un *Vicia lutea*, p. XXVII. — A propos de l'*Atropa Belladona*, p. XXVIII.

Delavigne. A propos du Troëne à fleurs jaunes sur la craie de Rouen, p. xiii. — Question relative à la greffe en fente du pommier-reinette sur aubépine, p. xiii.

Doranlo (Dr), Sur un polissoir portatif trouvé à Reviers (Calvados), p. 12. — Sur les Squelettes préhistoriques de Lion-sur-Mer, p. xxix. — Découverte d'un polissoir au pied du Mont-Joly, p. xxxii.

Foret, Plantes rares et intéressantes, p. xix.

Gidon (Dr F.), Renseignements complémentaires sur le menhir cité par M. Doranlo, p. xii. — Le mégalithique du Calvados, p. 65.

Houard, Galles des environs d'Alger, p. xiii. — Galles algériennes, p. xxvi. — Zoocécidies de Lichens, p. xxviii. — Voyage d'étude aux États-Unis et présentation de Galles de ce pays, p. xxx.

Houard et Tison (A.), Plantes recueillies dans la réunion de Flers, p. xxiv.

Langlais, Destruction des chardons, p. xix.

Lebailly (Dr), Les Chevaux pensants d'Elberfeld, p. 104.

Lemercier, Floraison précoce du *Primula officinalis*, p. xxxvi.

Le Roy (Dr R.), Sur une nouvelle station de *Sedum rubens* à La Carneille, p. xxx. — A propos d'une nouvelle station de *Sedum rubens*, p. 3.

Letacq (l'abbé), Oiseaux tués aux environs de Regmalard, p. xviii. — Rongeurs captivés à Alençon, p. xix.

Lignier (O.), Analyse critique du Mémoire de Shuster sur les Bennettitales, p. xvi. — Plantes fossiles offertes à la Galerie botanique par M. Nathorst, p. xxi. — Sur la décortication d'un tronc de *Parrotia persica*, p. xxxi. — *Phlebopteris Woodwardi* du Bathonien de la Ferrière-Béchet (Orne), p. xxxiii. — Sur l'accroissement diamétral d'un tronc de *Juniperus communis*, p. 7. — Sur l'accroissement diamétral d'un *Ginkgo biloba*, avec fig., p. 13.

Lignier (O.) et Lortet (M.), Liste des plantes vasculaires que renferme l'Herbier général de l'Université et de la Ville de Caen : Herbier Lenormand (Rosaceæ, Saxifrageæ), p. xxxvii et p. 38.

Lignier (O.) et Tison (A.), Structure intéressante d'un tronc de pommier au niveau d'une greffe manquée. p. xxxiii.

Lortet (M.), Rapport annuel (1912) sur les Collections botaniques de Caen, p. xxxvii et p. 33.

Moutier (Dr), Présentation de Fossiles rares du Bathonien du Calvados *(Dictyothyris Michaelis, Eudesia Niedzwiezkii, Crania Ponsorti)*, p. xviii. — Présentation de Nummulite et de pièce masticatrices d'Oursin, p. xxi.

Parmentier, Fougère à nervures bifurquées, p. xix.

Thouin, Présentation de fleurs anormales de poirier, p. xviii. — Présentation d'une hache polie en silex, p. xviii.

Tison (A.), Sur la nervation dichotomique dans les pièces foliaires des Conifères, p. iv.

Vaullegeard. Présentation d'un manuscrit intitulé : *Synthèse et Méthodes*, p. xxx.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

Composition du Bureau de la Société pour l'année 1912. I
Séance du 8 janvier 1912. . , ... III
— du 5 février — VII
— du 4 mars — XI
— du 6 mai — XV
— du Groupe de l'Orne (11 mai) . . XVIII
— du 3 juin 1912. XX
— du 8 juillet 1912 XVII
Réunion annuelle à Flers, les 16 et 17 juin 1912. XVII
Séance du 4 novembre 1912 XXIX
— du 2 décembre — XXXII

TRAVAUX ORIGINAUX

René Leroy, A propos d'une nouvelle station de *Sedum rubens* 3
O. Lignier, Sur l'accroissement diamétral d'un tronc de *Juniperus communis* . . 7
O. Lignier, Sur l'accroissement diamétral d'un *Ginkgo biloba*, avec fig. 13
M. Lortet, Rapport annuel, pour l'année 1912, sur les Collections botaniques de Caen 33
O. Lignier et M. Lortet, Liste des plantes vasculaires que renferme l'Herbier général de l'Université et de la Ville

Pages

de Caen (suite) : *Herbier Lenormand* (Rosaceæ, Saxifragaceæ) 38

Dr F. Gidon, Le Mégalithique du Calvados . 65

Dr C. Lebailly, Les Chevaux pensants d'Elberfeld 104

Liste des communications par noms d'auteurs 149

Caen. — Imprimerie E. LANIER, 31, boulevard Bertrand.

Les opinions émises dans les publications de la Société sont exclusivement propres à leurs auteurs ; la Société n'entend nullement en assumer la responsabilité (art. 23 du règlement intérieur).

La Société Linnéenne de Normandie ayant été reconnue *établissement d'utilité publique*, par décret en date du 22 avril 1863, a qualité pour accepter les dons et legs dont elle serait gratifiée.

MBL/WHOI LIBRARY
WH 18NY T